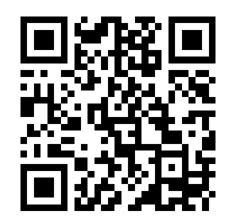
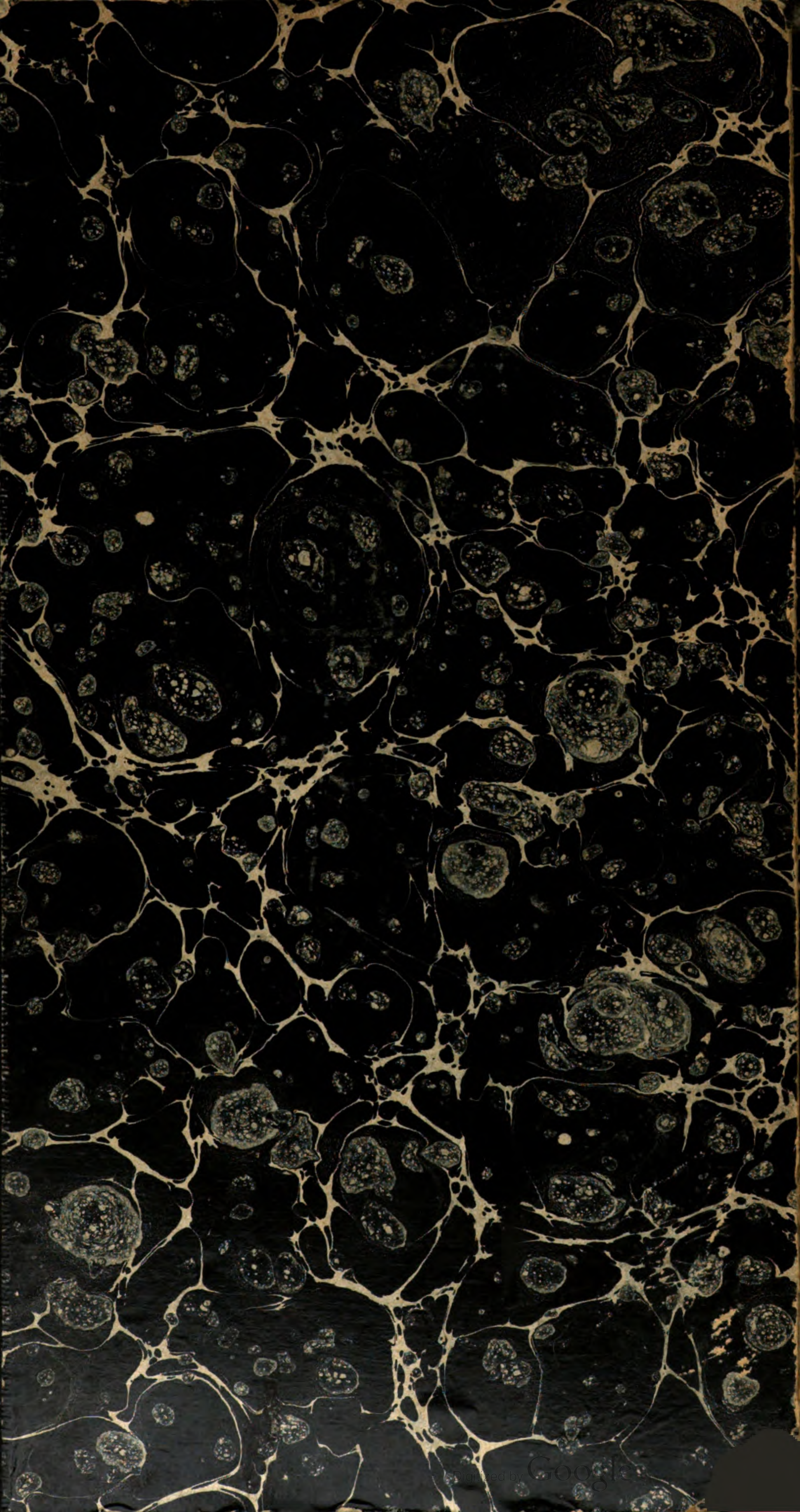
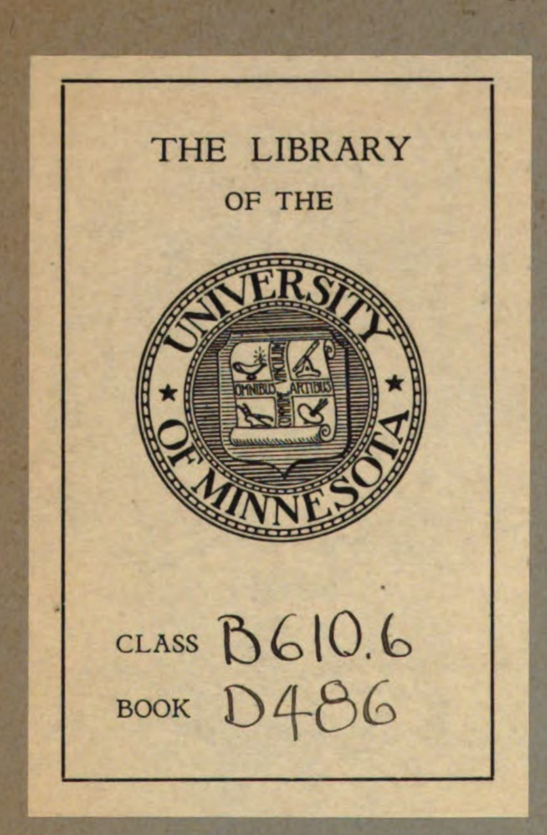
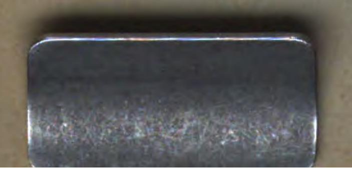
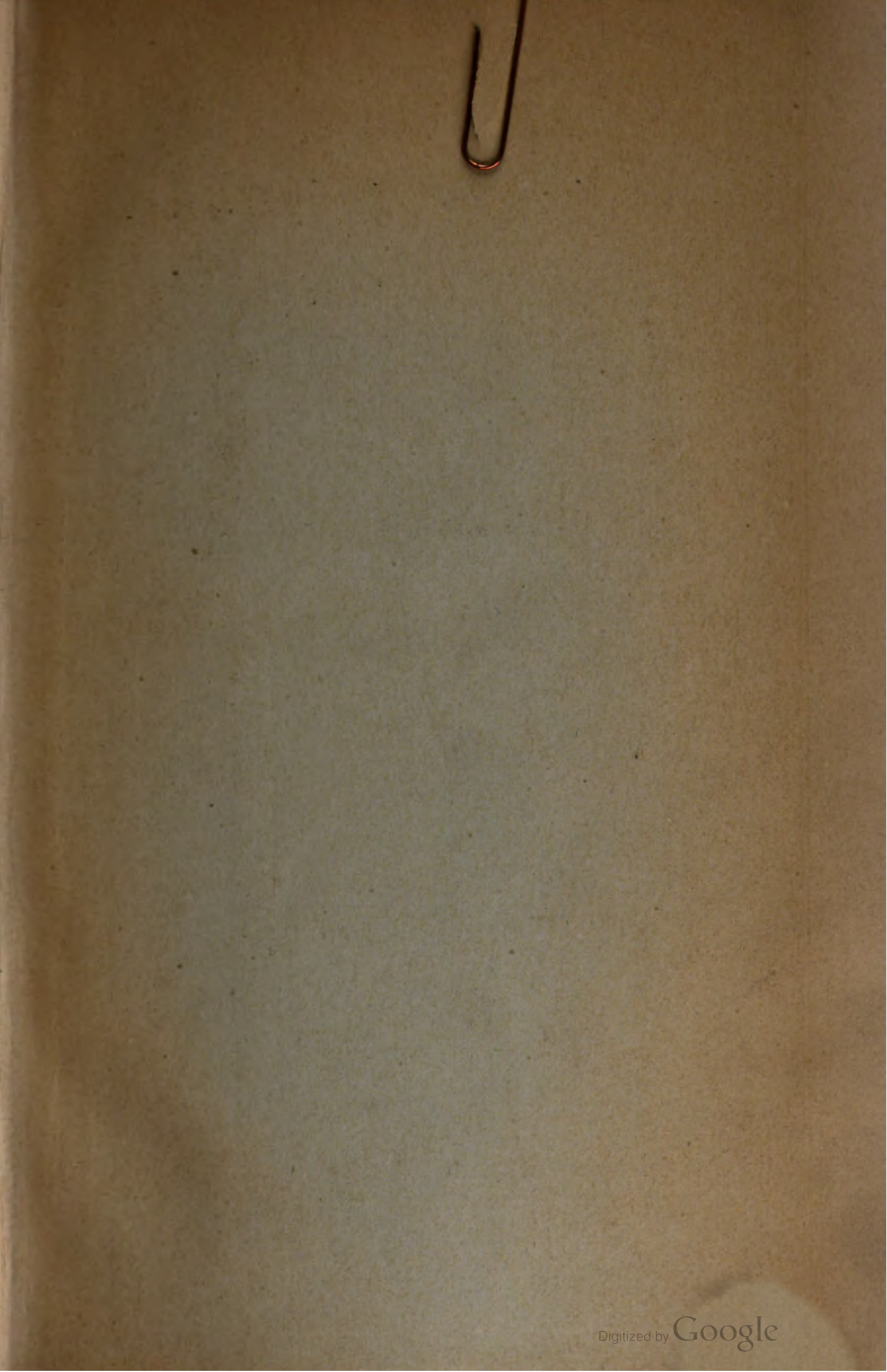










# VERHANDLUNGEN

DER

# DEUTSCHEN ORTHOPÄDISCHEN GESELLSCHAFT.

# VERHANDLUNGEN
## der Deutsche(n) orthopädischen Gesellschaft

# FÜNFZEHNTER KONGRESS

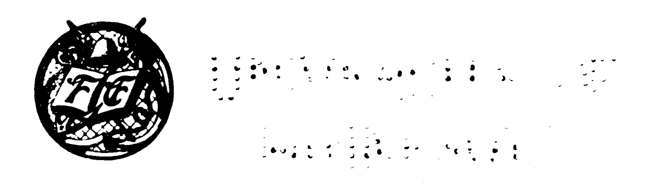
ABGEHALTEN ZU DRESDEN AM 27. BIS 29. MAI 1920.

Im Auftrage des Ausschusses der Deutschen orthopädischen Gesellschaft
herausgegeben von ihrem Schriftführer

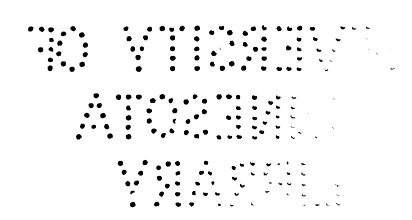
Professor Dr. **K. Biesalski**
Berlin-Dahlem.

MIT 210 ABBILDUNGEN UND 4 TEXTTAFELN.

**Beilageheft**
**der „Zeitschrift für orthopädische Chirurgie“,**
**Bd. XL.**



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1921.



Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart



Printed in Germany

# Einladung zum XV. Kongreß

der

# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Die Deutsche Orthopädische Gesellschaft veranstaltet ihren XV. Kongreß am 28., 29. und 30. März 1920 in Dresden[1]).

Der Kongreß soll in erster Linie der Aufarbeitung der Kriegsschäden dienen. Er will jedoch auch Gelegenheit bieten, über Fortschritte auf dem Gebiete der Friedensorthopädie zu verhandeln.

Die im Vorjahr bekanntgegebenen Hauptthemata bleiben bestehen:

1. Traumatische Deformitäten.
2. Die Endformen der Amputationsstümpfe.
3. Die Selbsthilfe der Amputierten.
4. Die Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten.

Technische Fragen sollen am 3. Verhandlungstag zur Besprechung kommen.

Die Prüfstellen für Ersatzglieder werden zur Teilnahme an diesen Verhandlungen hierdurch besonders eingeladen.

Aus den bisher vorliegenden Anmeldungen ergibt sich beistehende vorläufige Vortragsfolge.

Anmeldungen von weiteren Vorträgen und Demonstrationen sowie Anmeldungen zur Aussprache werden baldigst an den Unterzeichneten erbeten.

---

[1]) Politische Verhältnisse machten die Verlegung des Kongresses auf den 27., 28. und 29. Mai 1920 notwendig.

Auf dem Kongreß vorzustellende Kranke finden Aufnahme im Stadtkrankenhaus Dresden-Friedrichstadt auf der Abteilung Professor Lindner.

Wegen Versorgung von Wohnung und Bereitstellung passender Verhandlungsräume ist es unbedingt erforderlich, daß die Kongreßleitung bald einen Ueberblick über die Zahl der zu erwartenden Kongreßteilnehmer gewinnt. Es wird deshalb dringend gebeten, beiliegende Karte umgehend auszufüllen und einzusenden.

Dresden-A., Räcknitzstraße 13, Dezember 1919.

A. Schanz, Vorsitzender.

## Vorläufige Vortragsfolge.

1. Primäre traumatische Deformitäten. Referat: Herr Vulpius-Heidelberg.
2. Die Bedeutung des Röntgenverfahrens zur Erkennung der Schädigungen des Skeletts durch Traumen: Herr Holzknecht-Wien.
3. Ueber Frakturdeformitäten: Herr Spitzy-Wien.
4. Erfolge der Osteotomie bei traumatischen Deformitäten: Herr Nieber-Breslau.
5. Zur Behandlung deformer Oberarmbrüche: Herr Schede-München.
6. Zur Behandlung traumatischer Deformitäten des Hüftgelenks: Herr Drehmann-Breslau.
7. Zur Behandlung deformer Oberschenkelbrüche: Herr Schede-München.
8. Ausgleich hochgradiger Knochenverkrümmungen durch Segmentierung (mit Projektion von Diapositiven): Herr Springer-Prag.

9. Sekundäre traumatische Deformitäten. Referat: Herr Ledderhose-Straßburg-München.
10. Ueber die Elastizität der Knochen und traumatische Osteomalazie: Herr Christen Lange-Kopenhagen.

11. Ueber Kümmellsche Deformität: Herr Kümmell-Hamburg.
12. Kümmellsche Deformität und Albee-Operation: Herr Elsner-Dresden.

    Zur Aussprache gemeldet: Herr Biesalski-Berlin.

13. Ueber Kriegsverletzungen und sekundäre Deformitäten: Herr Reiner-Berlin.
14. Trauma und Arthritis deformans: Herr Glaessner-Berlin.
15. Zur Behandlung des Ellbogenschlottergelenks: Herr Götze-Halle.
16. Versteifungen der Fingergelenke: Herr Schede-München.
17. Ergebnisse über Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit nach Fersenbeinbrüchen: Herr van Eden-Amsterdam.
18. Deformitäten nach Nervenverletzungen und ihre Behandlung: Herr Stoffel-Mannheim.

19. Die Endformen der Amputationsstümpfe. Referat: Herr Liniger-Frankfurt a. M.
20. Krankenvorstellung zum Thema: Endformen der Amputationsstümpfe: Herr Bier-Berlin.
21. Desgleichen: Herr Lindner-Dresden.
22. Desgleichen: Herr Seidel-Dresden.
23. Desgleichen: Herr Noeßke-Dresden.
24. Desgleichen: Herr P. A. Müller-Dresden.
25. Desgleichen: Herr Elsner-Dresden.

26. Die Selbsthilfe der Amputierten. Referat: Herr Böhm-Berlin.
27. Demonstration zum Thema: Selbsthilfe der Amputierten: Herr Bade-Hannover.
28. Zur Selbsthilfe der Amputierten. Historisches aus dem Nationalhygienemuseum: Herr Neustätter-Dresden.

29. Die Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten. Referat: Herr Radike-Berlin.
30. Demonstration zum Thema: Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten: Herr Gocht-Berlin.
31. Desgleichen: Herr Mommsen-Berlin.
32. Desgleichen: Herr Schede-München.



F r i e d e n s o r t h o p ä d i e.

33. Beiträge zur Behandlung der Gelenktuberkulose, insbesondere der Coxitis: Herr F i n c k - Charkow.

T e c h n i s c h e s.

34. Demonstration neuer Instrumente: Herr G o c h t - Berlin.
35. Die Versorgung der Ohnhänder mit individuellen Armprothesen.
35. Die Versorgung der Ohnhänder mit individuellen Armprothesen: Herr B i e s a l s k i - Berlin.

# Die Ausstellung zur Geschichte der Orthopädie.

Die Ausstellung zur Geschichte der Orthopädie, die auf Anregung des Präsidenten des Kongresses von der „Geschichtlichen Abteilung“ des Deutschen Hygienemuseums (Direktor Dr. med. Neustätter) im Zeichensaal der Technischen Hochschule in Dresden veranstaltet worden war, umfaßte im ganzen 185 Bilder, 5 plastische Gruppen und 18 Modelle.

Die erste Abteilung: Gliedertüchtigung und Geradrichtung, zeigte Bilder nach Hippokrates, Gerssdorff, Paré, Scultet, Andry, ferner von noch erhaltenen Originalapparaten, z. B. aus der Sammlung Wilczek (Wien), vor allem aber zahlreiche Darstellungen aus der ersten Blüteperiode der Orthopädie Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts, so z. B. von Apparaten nach Bell, Scarpa, Schreger, Jörg, Jalade-Lafond, Delacroix, Delpech, Heine, Schuh, Bonnet, Stromeyer, Lorinser.

Eine zweite Gruppe veranschaulichte die Selbsthilfe der Verkrüppelten und Verstümmelten: Eine reiche Kasuistik, insbesondere der Ankylosen und Distorsionen und der verschiedenen primitiven Mittel, mit denen sich die Unglücklichen zu helfen suchten (Krücken, Stelzbeine, Beinschlingen, Rutschbecken, Rutschleder, Beinschlitten, Handbänkchen, Wägelchen, auch Beispiele von Arbeitsklauen für die fehlenden Hände und Arme von Mitte des 18. Jahrhunderts an).

In einer dritten Gruppe wurde die Geschichte des Gliedersatzes, einschließlich in Nachbildung wiedergegebener Prothesen für Nase, Ohren, Zähne, Gaumen, Augen vorgeführt. Mehrere künstliche Glieder waren ebenfalls im Modell nachgebildet. Ein großes Interesse aber erweckten die Bilder, die zum Teil das, was in älteren und neueren Sammlungen schon zusammengestellt ist, aber in neuem Gewande brachten, insofern als durch farbige Ausführung und übersichtliche Zeichnung, die auch manche Unklarheit beseitigte, Kon-

struktion und Material sinnfällig gemacht war. Zum Teil war auch aus verschiedenen Quellen bisher nicht oder nicht mehr Bekanntes vorgeführt. Auch die alten künstlichen Glieder aus der früheren Kaiser-Wilhelm-Akademie, von denen diesmal nur einige wenige ausgestellt waren, waren durch ebenfalls farbige Konstruktionszeichnungen wiedergegeben. Ein Modell veranschaulichte die Methode der „Amputation an der Stelle der Wahl". Auch einen Einblick in alte Techniken der Amputation bekam man aus verschiedenen Bildern. Einige plastische Gruppen, von Künstlern für das Museum hergestellt, zeigten die typischsten Gliedersatzmethoden alter Zeit in ihrer Anwendung (eine auch die Rekonstruktion eines in der Literatur beschriebenen Verbandplatzes der Massai mit einem Krieger mit Stelzbein).

Infolge des regen Interesses, das die geschichtliche Ausstellung bei den Besuchern erweckte, ermächtigte der Orthopädentag seinen Vorstand, mit dem Deutschen Hygienemuseum wegen Herausgabe eines Bilderatlasses zur Geschichte der Orthopädie in Verbindung zu treten, um so das hier vorgeführte Material dauernd dem Unterricht und weiteren wissenschaftlichen Kreisen zugänglich zu erhalten.

# Inhalt.

Die vom Vorsitzenden bestellten und vor dem Kongreß gedruckt versandten Referate sind mit *, größere Diskussionsvorträge mit † bezeichnet.



## Erste Sitzung.

Donnerstag, den 27. Mai 1920, 11 Uhr vormittags.

## Zweite Sitzung.

Freitag, den 28. Mai 1920, 9 Uhr vormittags.

## Geschäftssitzung.

Freitag, den 28. Mai 1920, nachmittags 2 Uhr 45 Minuten.



## Wissenschaftlicher Teil der Nachmittagssitzung.





## Dritte Sitzung.

Sonnabend, den 29. Mai 1920, vormittags 9 Uhr.



## Vierte Sitzung.

Sonnabend, den 29. Mai 1920, nachmittags 2 Uhr.

## Nichtgehaltene Vorträge.



## Rednerverzeichnis.

Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

### Erste Sitzung.



### Zweite Sitzung (vormittags).

## Zweite Sitzung (nachmittags).



## Dritte Sitzung (vormittags).



## Vierte Sitzung (nachmittags).

# Mitgliederliste
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.
## 1920.

Diejenigen Mitglieder, welche beim diesjährigen Kongreß anwesend waren, sind mit einem * vor der Nummer versehen. — L bedeutet lebenslängliche Mitgliedschaft.

---

### I. Ehrenmitglieder.

1. S. K. K. Hoheit Erzherzog Karl Stephan in Wien. 1916.
2. Dr. v. Schjerning, Exz., Generalstabsarzt, o. Hon.-Professor in Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Straße 46. 1916.
3. „ Dietrich, Wirkl. Geh. Obermedizinalrat und Professor in Berlin-Steglitz, Lindenstr. 34. 1918.
4. „ Lorenz, Adolf, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstr. 21. 1918.

„ König, Franz, Geh. Medizinalrat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1910.
„ v. Bergmann, Ernst, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1907.
„ v. Esmarch, Friedrich, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Kiel. 1903. † 1908.
„ v. Mikulicz-Radecki, J., Geh. Medizinalrat, o. Professor, Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Breslau. 1905. Vorsitzender 1905. † 1905.
„ Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1910. Vorsitzender 1907. † 1913.
„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat, Professor in Bonn. 1912. Vorsitzender 1904. † 1916.
„ Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg. Vorsitzender 1902 u. 1911. † 1917.

### II. Bisherige Vorsitzende.

Dr. Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg i. Pr. 1902. † 1917.
„ Hoffa, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Berlin. 1903. † 1908.
„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat und Professor in Bonn. 1904. † 1916.
„ v. Mikulicz-Radecki, Geh. Medizinalrat und o. Professor in Breslau. 1905. † 1905.
„ Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien. 1906.

Dr. Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1907. † 1913.
„ Schultheß, Universitätsprofessor in Zürich. 1908. † 1917.
„ Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München. 1909.
„ Joachimsthal, Universitätsprofessor in Berlin. 1910. † 1914.
„ Hoeftman, Professor in Königsberg i. P. 1911. † 1917.
„ Gocht, Universitätsprofessor in Berlin. 1912.
„ Spitzy, Universitätsprofessor in Wien. 1913.
„ Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig. 1914.
„ Ludloff, Universitätsprofessor in Frankfurt a. M. 1915—1918.

## III. Ausschuß.

### a) Inhaber der Aemter.

*5. Vorsitzender: Dr. Schanz, Sanitätsrat, Dresden-A., Räcknitzstr. 13. Vorstand.
*6. Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Ludloff, Universitätsprofessor, Frankfurt a. M., Schumannstr. 11.
7. Schriftführer: Dr. Biesalski, Professor und Direktor, Berlin-Dahlem, Kronprinzen-Allee 171.
8. Stellvertretender Schriftführer: Dr. Dollinger, Jul., Hofrat, Universitätsprofessor, Budapest VII, Rákoczystr. 52.
*9. Schatzmeister: Dr. Blencke, Professor, Magdeburg, Königstr. 68.

### b) Ehemalige Vorsitzende.

Dr. Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstr. 21.
10. „ Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München, Mozartstr. 21.
*11. „ Gocht, Universitätsprofessor in Berlin W 35, Genthinerstr. 16.
*12. „ Spitzy, Universitätsprofessor in Wien, Frankgasse 1.
*13. „ Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig, Marienstr. 20.
„ Ludloff, Professor in Frankfurt a. M.

### c) Beisitzer.

*14. Dr. Rosenfeld, Leonhard, Nürnberg, Frommannstr. 23.
15. „ Drehmann, G., Professor, Breslau, Klosterstr. 10.
*16. „ Bade, Peter, Hannover, Walderseestr. 15.
*17. „ Cramer, Karl, Professor an der Akademie Köln, Kardinalstr. 2.
18. „ Hohmann, Privatdozent, München, Karlstr. 16.
19. „ Springer, Privatdozent, Prag II, Bredauergasse 17 (Böhmen).
*20. „ Vulpius, Universitätsprofessor, Heidelberg, Luisenstr. 1—3.
*21. „ Wittek, Universitätsprofessor, Graz, Merangasse 26 (Steiermark).
*22. „ Wollenberg, Professor, Privatdozent, Berlin W, Lutherstr. 47.

## IV. Lebenslängliche Mitglieder.

23. Dr. Chrysospathes, Professor, Athen, Rue Thémistocle 1 (Griechenland).
24. „ Herz, Max, Sidney, Wyoming, Macquazu Street 175 (Australien).
25. „ Herzstein, Morian, San Francisco, Sutter Str. 805 (Kalifornien).
*26. „ Klostermann, Sanitätsrat, Gelsenkirchen, Hohenstaufenstr. 3.
27. „ Schepelmann, leit. Arzt, Hamborn a. Rh., August-Thyssenstr. 8.

## V. Mitglieder.

28. Dr. v. Ach, Professor, München, Bavariaring 24.
29. „ Ahrens, Sanitätsrat, Wiesbaden, Wilhelmstr. 34.
30. „ Alapy, Dozent, Budapest, Honvedgasse 3 (Ungarn).
*31. „ Alsberg, Adolf, Kassel, Spohrstr. 2.
32. „ Altmann, Reinhold, Sanitätsrat, dirig. Arzt in Hindenburg (Oberschlesien).
33. „ Amman, Hofrat, Oberstabsarzt, München, Theresienstr. 25.
34. „ Amson, Alfred, Wiesbaden, Taunusstr. 6.
35. „ Anders, Johannes, Gnesen.
36. „ Andreae, Hugo, Eisenach, Karlstr. 11.
37. „ Anschütz, Professor, Kiel, Düsternbrook 40.
38. „ Ansinn, Otto, Bromberg.
39. „ Arnd, Professor, Oberarzt, Bern, Gutenbergplatz 4 (Schweiz).
*40. „ Arnsperger, Stabsarzt, München, staatl. orthop. Beschäftigungsstelle.
41. „ v. Assen, Rotterdam, Nieuwe Binnenweg 179 (Holland).
42. „ Axhausen, Georg, Professor, Berlin NW, Klopstockstr. 7.
43. „ Backhaus, leit. Arzt der chir. Abt. des Augusta-Krankenhauses, Düsseldorf-Rath.
„ *Bade, P., s. oben Nr. 16.
44. „ Bähr, Ferd., Sanitätsrat, Oberarzt, Hannover, Wedekindstr. 21.
45. „ v. Baeyer, Universitätsprofessor, Heidelberg, Ziegelhauser Landstr. 7.
*46. „ Baisch, Bernhard, Professor, Privatdozent, Heidelberg, Bunsenstr. 24.
47. „ v. Bakay, Ludwig, Pozsony (Ungarn).
48. „ Bardenheuer, Fr., Sanitätsrat, Chefarzt am Elisabeth-Krankenhaus, Bochum, Bismarckstraße.
49. „ Bardenheuer, H., Oberarzt, Köln, Langgasse 35.
50. „ Baumbach, Sanitätsrat, Langensalza (Gotha).
51. „ Bayer, Joseph, Oberarzt des städt. Krankenhauses, Aschaffenburg.
52. „ Becher, Münster i. W., Hüfferstr. 30.
*53. „ Beck, Otto, Frankfurt a. M., Schleusenweg 3.
54. „ Becker, Adolf, Professor u. dirig. Arzt der Kinderheilanstalt, Hannover, Königstr. 30.
55. „ Becker, L. F. Wilhelm, Bremen, Contrescarpe 149.
56. „ Becker, Medizinalrat, Direktor, Hildesheim, städt. Krankenhaus.
57. „ Bertelsmann, Professor, Kassel, Kaiserstr. 72.
58. „ Bertha, Martin, Medizinalrat, Bruck a. d. Mur (Steiermark).
59. „ Bethe, Sanitätsrat, Stettin, Königstor 1.
*60. „ Bettmann, Leipzig, Thomasring 20a.
61. „ Bibergeil, Eugen, Berlin SW, Belle-Alliance-Platz 13, zurzeit Swinemünde, Kurparkstr. 16.
62. „ Bier, A., Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Lessingstr. 1.
63. „ Bier, Richard, Professor, Berlin-Lichterfelde, Bahnhofstr. 16.
„ Biesalski, s. oben Nr. 7.
64. „ Blank, Charlottenburg, Kaiserdamm 6.
„ Blencke, s. oben Nr. 9.
65. „ Blumenthal, Max, Sanitätsrat, Berlin C, Monbijouplatz 11.
66. „ Bode, F., Oberarzt der chir. Abt. des allg. Kreiskrankenhauses, Homburg v. d. H., Ferdinandstr. 38.
67. „ Böcker, Stabsarzt, Berlin W, Schöneberger Ufer 15.

68. Dr. Boecker, Wilh., Lüdenscheid, Schillerstraße.
69. „ Boegel, Sanitätsrat, Hannover, Weinstr. 3.
70. „ Böhler, Wien IX, Stroheckgasse 13 (Oesterr.).
*71. „ Böhm, Max, Regierungsmedizinalrat, Berlin W, Bayreuther Straße 38.
72. „ Böse, Allenstein, Hindenburgstr. 18.
73. „ Boeters, Geh. Sanitätsrat und dirig. Arzt, Görlitz, Schützenstr. 44.
74. „ Boltz, R., Wandsbek.
75. „ Borchardt, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor und dirig. Arzt, Berlin W, Dörnbergstr. 6.
76. „ Borgstede, Borsigwerk/Oberschlesien.
*77. „ Borst, P. C., Hengelo (O.), Amsterdam, Ryksverzekeringsbank (Holland).
78. „ Braatz, Egbert, Geh. Sanitätsrat, Profess., Königsberg i. Pr., Burgstr. 6.
79. „ v. Bradàch, Emil, Budapest VIII, Ullöi ut 22 (Ungarn).
80. „ Brandenstein, leit. Arzt der Röntgen-Abt. am Jüd. Krankenhaus, Berlin W, Martin-Luther-Straße 27.
*81. „ Brandes, Professor, Kiel, Chir. Klinik, Hospitalstr. 40.
82. „ Breitung, Professor, Plauen i. Vogtland.
*83. „ Broex, D., Amsterdam, Valerinstraat 264 B (Holland).
84. „ Brodnitz, Siegfried, Sanitätsrat, Frankfurt a. M., Siesmayerstr. 5.
*85. „ Brüning, August, Professor, Gießen, Friedrichstr. 11.
*86. „ Brust, J. F., Amsterdam (Holland), Moreelsestraat 1.
*87. „ Buchbinder, Sanitätsrat, Leipzig, Weststr. 11.
*88. „ Buchholz, V. K., Oberarzt, Boston, Pleasant Street 139 (U. S. A.).
*89. „ v. Buengner, R., Mainz, Kaiserstr. 15.
90. „ Bull, P., Professor, Kristiania (Norwegen).
91. „ Bum, Anton, Privatdozent, Wien I, Deutschmeisterplatz 2.
92. „ Cahen, Fritz, Sanitätsrat, Köln, ausgeschieden.
93. „ Cahen, G., Mannheim, M 7. 23.
94. „ van Calcar, J. W., Groningen (Holland), Schoolstraat 9.
95. „ Cappelen, Axel, dirig. Arzt, Stavanger (Norwegen).
96. „ Caro, Leo, Hannover.
97. „ Caspersohn, Sanitätsrat, Altona a. d. E., ausgeschieden.
*98. „ Castells, Herminio, Barcelona, Paseo de Gracia 89 (Spanien).
99. „ v. Chamisso, Adalbert, Stargard i. P., Bahnhofstr. 3.
100. „ Chlumsky, V., Professor, Krakau, Rynek Klep. 12 (Galizien).
101. „ Christen, Theophil, Bern, Webernstr. 60 (Schweiz).
„ Chrysospathes, s. oben Nr. 23.
102. „ Cohn, Max, leit. Arzt am städt. Krankenhaus Moabit, Berlin NW, Altonaer Straße 4.
„ Cramer, Karl, s. oben Nr. 17.
103. „ Croce, O., Essen a. d. Ruhr, Selmastr. 20 a.
*104. „ Crone, Oldenburg.
*105. „ Debrunner, Berlin W, Neue Winterfeldstr. 20.
106. „ Deetz, Hof- und Medizinalrat in Arolsen.
107. „ Defranceschi, Peter, Wien IX, Währinger Straße 24 (Oesterreich).
108. „ Delkeskamp, Landsberg a. d. W., Bismarckstr. 17.
109. „ Delorme, Bad Harzburg.
110. „ Denks, Oberarzt der chir. Abt. des Krankenhauses, Berlin-Neukölln.
111. „ Depner, Wilh., Kronstadt, Siebenbürgen.
112. „ Deschmann, Rudolf, Wien VIII, Skodagasse 8.
113. „ Deutsch, Chefarzt des Dreifaltigkeitshospitals zu Lippstadt.
*114. „ Deutschländer, Hamburg, Brehmsallee 9.

*115. Dr. v. Dewitz, Krüppelheim Bethesda, Kreuznach.
„ Dietrich, s. oben Nr. 3.
116. „ Dollinger, B., Budapest VII, Maria utca 34 (Ungarn).
„ Dollinger, Jul., s. oben Nr. 8.
117. „ Dreesmann, Professor, Köln, Elisenstr. 8.
„ Drehmann, s. oben Nr. 15.
*118. „ Dreyer, Lothar, Professor, Breslau XVI, Tiergartenstr. 66/68 †.
119. „ Duncker, Fritz, Köln a. Rh.
120. „ Ebbinghaus, H., dirig. Arzt, Altena i. W.
121. „ Eberstadt, Fritz, Frankfurt a. M., Reuterweg 67.
122. „ Eckstein, Gustav, Prag, Graben 27 (Böhmen).
*123. „ Eckstein, Hugo, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
124. „ Eden, Paul, Medizinalrat, Direktor d. Landkrankenhauses, Oldenburg.
*125. „ van Eden, P. H., Amsterdam, Frans van Mierisstraat 74.
126. „ Egloff, Wilhelm, Stuttgart, Eugenstr. 4.
127. „ Ehebald, Rich., Erfurt, Gartenstr. 32.
128. „ Ehrhardt, Professor, Königsberg i. Pr., Mittel-Tragheim 38.
129. „ Ehrich, Ernst, Professor, Rostock, St.-Georg-Straße 100.
130. „ Ehringhaus, Otto, Berlin O, Romintener Straße 1.
131. „ Freiherr v. Eiselsberg, Regierungsrat, Universitätsprofessor in Wien I, Mölkerbastei 5.
*132. „ Elsner, Johannes, Dresden, Pillnitzerstr. 61.
133. „ Enderlen, Professor, Heidelberg, Blumenstr. 8.
*134. „ Engel, Hermann, Berlin NW, Karlstr. 8.
135. „ Engelmann, Guido, Oberarzt, Wien I, Rathausstr. 7.
136. „ Epstein, Krakau, k. k. chir. Klinik (Galizien).
137. „ Erasmus, Geh. Sanitätsrat, Krefeld, Westwall 29.
138. „ Erlacher, Philipp, Privatdozent, Graz, Karl-Ludwig-Ring 4.
139. „ Evers, Marine-Oberstabsarzt a. D., leit. Arzt des Knappschaftskrankenhauses, Eisleben.
140. „ Evler, Karl, Oberstabsarzt, Treptow a. R., Caminerstr. 2.
*141. „ Ewald, Paul, Stabsarzt, Hamburg-Altona, Schäferkampallee 27.
142. „ Feinen, Joseph, Remscheid, Marienstr. 14.
143. „ Fertig, dirig. Arzt des Landkrankenhauses, chir. Abt., Hanau.
144. „ Fibich, Richard, k. k. Bergarzt, Birkenberg (Oesterreich).
*145. „ Finck, Heinrich, jetzt Buchholz-Friedewald bei Dresden, Bismarckstraße 59.
*146. „ v. Finck, Julius, früher Charkow, jetzt Buchholz-Friedewald bei Dresden, Bismarckstr. 59.
147. „ Fischer, August, Medizinalrat, Darmstadt, Grafenstr. 5.
148. „ Flörcken, Heinrich, Chefarzt, Paderborn.
149. „ Foerster, Otfried, Universitätsprofessor, Breslau, Tiergartenstraße 83—85.
150. „ Fopp, Sanitätsrat, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
151. „ Frangenheim, Professor und Direktor in Köln a. Rh., Spichernstr. 55.
*152. „ Frank, Jakob, Oberarzt, Fürth i. B., Hindenburgstr. 29.
153. „ Frank, N. H., Zwolle (Holland).
*154. „ Fränkel, James, Professor, Privatdozent, Charlottenburg, Berliner Straße 46.
155. „ Friedenthal, Paul G., Breslau, Schwoitsch.
156. „ v. Frisch, Otto, Dozent, Wien XIX, Hofzeile 3.
*157. „ Froeschmann, leit. Arzt der orthop. Werkstätten zu Augsburg.

*158. Dr. Fromme, A., Professor, Oberarzt der chir. Klinik, Göttingen, Goßlerstr. 7.
*159. „ Fuchs, Julius, Baden-Baden. Kur- und Badehaus. Darmstädter Hof.
160. „ Gau, Lothar, dirig. Arzt, Volmarstein b. Hagen i. Westfalen.
*161. „ Gaugele, Karl, Sanitätsrat u. leit. Arzt d. Krüppelheims, Zwickau i. S., Krimmitschauer Straße 2.
162. „ Gebhard, Sanitätsrat, Schwerin i. M.. Taubenstr. 5.
163. „ Genzmer, H., Geh. Sanitätsrat, Berlin W, ausgeschieden.
164. „ Gergö, Emmerich, Budapest VIII, Ulloi ut 78 (Ungarn).
*165. „ Gerles, Emil, Lötzen i. Ostpr.
166. „ Gerson, Karl, Sanitätsrat, Schlachtensee bei Berlin, Rolandstr. 2.
167. „ Gersuny, Rob., Wien, Bennogasse 27.
168. „ Geßner, Adolf, Sanitätsrat, Memel, Töpferstr. 22.
169. „ Gillavry, Mac, Amsterdam (Holland), J. W. Brouwersplein 9.
*170. „ Glaeßner, Paul, Professor, Berlin W, Bleibtreustr. 31.
„ *Gocht, s. oben Nr. 11.
171. „ Goebel, dirig. Arzt, Ruhrort, Rheinbrückenstr. 1.
172. „ Göbell, Rudolf, Professor, Kiel, Annenstr. 63—65.
*173. „ Göcke, Curt, Dresden-A., Bürgerwiese 20.
174. „ Goedecke, Paul, Berlin-Wilmersdorf, ausgeschieden.
175. „ Goepel, Robert, Sanitätsrat, Leipzig, Funkenburgstr. 3.
*176. „ Goetze, Otto, Frankfurt a. M., Paul Ehrlichstr. 10.
177. „ Gohl, J. G., Amsterdam, Vondelstraat 53 (Holland).
178. „ Gottstein, Georg, Professor, Breslau XIII, Kaiser-Wilhelm-Straße 27.
179. „ Gräßner, Oberstabsarzt a. D. und Professor, Köln. Bürgerspital.
180. „ Graetzer, Görlitz, Demiansplatz 34/35.
181. „ Graf, Paul, Neumünster (Schleswig-Holstein).
182. „ Grashey, Professor, München, Sendlingertorplatz 10.
183. „ Gregor, Jos., Primararzt. Vsetin (Mähren).
184. „ Greven, Hans, Chefarzt. Mülheim-Ruhr, Friedrichstr. 24.
185. „ Grosser, Kurt, leit. Arzt, Liegnitz, Dowestr. 10.
186. „ Gründgens, Aachen, Wilhelmstr. 88.
187. „ Grüneberg, Altona, Allee 91.
188. „ Gümbel, Theodor, Berlin W, Fasanenstr. 54.
189. „ Gunkel, Paul, Direktor des Landkrankenhauses in Fulda.
*190. „ Guradze, Paul. Wiesbaden, Mainzer Straße 3.
191. „ Gutmann, E., Koburg, Mohrenstr. 32.
192. „ Gutsch, L., Medizinalrat und dirig. Arzt in Karlsruhe, Kaiserstraße 182 (Baden).
193. „ Haas, Alfred. München, Richard-Wagner-Straße 19.
194. „ Haberern, Jonathan Paul, Hofrat, chirurg. Abteilungsvorstand, Budapest, Maria-Valeria-utca 5 (Ungarn).
*195. „ Habs, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg, Marstallplatz 11—14.
196. „ Haeberlin, Carl, leit. Arzt, Nauheim, städt. Krankenhaus.
*197. „ Haenel, Friedrich, Geh. Sanitätsrat und Generaloberarzt a. l. s. in Dresden-N., Oberer Kreuzweg 4.
198. „ Härtel, Friedrich, Professor, Halle a. S., Kaiserplatz 14.
199. „ Härting, Fritz, Leipzig, Johannisgasse 8.
200. „ Hagemann, Richard, Professor, Würzburg, Bismarckstr. 21.
201. „ Haglund, Professor, Stockholm. Sturegatan 62 (Schweden).
202. „ Hammer, Oberstabsarzt, Karlsruhe i. B., Sophienstr. 23.
*203. „ Hannestad, T., Moß, Sykehuslaege (Norwegen).
*204. „ Haring, Hans, Oberstabsarzt, Dresden.

205. Dr. Hartmann, R., Sanitätsrat, dirig. Arzt, Königshütte (Oberschlesien).
206. „ Hartwich, Alexander, Wien VIII, Wickenburggasse 19.
207. „ Haßlauer, Ludwig, Frankfurt a. M., Schulstr. 29.
208. „ Haudek, Wien I, Tuchlauben 6.
209. „ Haver, Oberarzt, Hagen i. W., Allg. Krankenhaus.
210. „ Heddaeus, A., Heidelberg, Zähringer Straße 28.
211. „ Heidenhain, L., Geh. Medizinalrat, Professor, Worms, Renzstr. 28.
*212. „ Heilbronner, Edgar, Stuttgart, Schloßstr. 12a.
213. „ Heile, B., Professor, Wiesbaden, Mainzer Straße 26.
214. „ Heineke, H., Professor, Direktor der chir. Poliklinik, Leipzig, Bismarckstr. 14.
215. „ Helbing, Carl, Professor, Berlin W, Schlüterstr. 40.
216. „ Helferich, Geheimer Medizinalrat, Professor, Eisenach.
*217. „ Helm, Hans, Primararzt der chir. Abt. des allgem. Krankenhauses Bruck a. M., Deutsch-Oesterreich.
218. „ Hemptenmacher, leit. Arzt am Krüppelheim Stettin, Friedrich-Karl-Straße 34.
219. „ Henle, A., Professor, Dortmund, Beurhausstr. 52.
220. „ Hepner, Eberhard, Danzig, Sandgrube 23.
221. „ Herbst, Sanitätsrat, Hildesheim, Almsstr. 30.
222. „ v. Herczel, Professor, Budapest VII (Ungarn).
223. „ Herrmann, Generaloberarzt a. D., Berlin W, Landshuter Straße 36.
224. „ Hertzell, Bremen, An der Weide 33 a.
„ Herz, Max, s. oben Nr. 23.
„ Herzstein, Morian, s. oben Nr. 24.
225. „ Heubach, Sanitätsrat, Graudenz, Börgenstr. 14.
*226. „ Heuer, Ferd., Frankfurt a. M., Holbeinstr. 29.
227. „ Heynemann, Fritz, Oberarzt, Aschersleben, städt. Krankenhaus.
*228. „ Hiller, Artur, Königsberg i. Pr., Bergplatz 18.
229. „ Hinterstoisser, Hermann, k. u. k. Oberstabsarzt, Direktor des Schles. Landeskrankenhauses, Teschen (Oest.-Schlesien).
230. „ Hirsch, Karl, Berlin W, Kurfürstendamm 181.
*231. „ Hirtz, Essen a. Ruhr.
232. „ v. d. Hoeven, J., Eefde bei Zutphen (Holland).
233. „ Hoffmann, Hermann, Schweidnitz, Feldstr. 10.
234. „ Hoffmann, Karl, Heilbronn, Oststr. 24.
*235. „ Hoffmann, leit. Arzt, Stettin, Preußische Straße 2.
236. „ Hofmann, Walter, Stabsarzt, Leipzig, König-Johann-Straße 19.
237. „ Hofstätter, R., Ass.-Arzt, Wien, Klinik von Eiselsberg.
„ *Hohmann, s. oben Nr. 18.
*238. „ Holfelder, Hans, Assistent an der chir. Univ.-Klinik, Frankfurt a. M.
239. „ Holfelder, Sanitätsrat, Wernigerode a. Harz.
240. „ Holmdahl, Carl, Hälsingborg (Schweden).
241. „ Holzwarth, Eugen, Dozent, Adjunkt d. chir. Universitätsklinik Nr. 1, Budapest, Ulloi utca 78 (Ungarn).
*242. „ Hornborg, A. F., Helsingfors (Finnland).
243. „ Horvath, Michael, Dozent, Budapest VIII, Barosgasse 28 (Ungarn).
244. „ Hülsemann, G., Sanitätsrat, Wiesbaden.
245. „ Hufschmid, dirig. Arzt, Gleiwitz (Oberschlesien).
246. „ Huitfeldt, Hans, L. C., Kristiania (Norwegen).
*247. „ Hustinx, Ed., Heerlen (L.). (Holland.)
*248. „ Huybers, B. J. J., Rotterdam, Spoorsingel 13 (Holland).

*249. Dr. Jackurans. Hengeld (O) Ryksverzekerings.
250. „ Jacob, Fritz-Joachim, Kiel, Holtenaustr. 69.
251. „ Jacobsohn, Eugen, Charlottenburg, Bismarckstr. 81.
252. „ Jäckh, Alexander, Kassel.
253. „ Jansen, Murk, Leiden, Breeshaad 115 (Holland).
*254. „ Jaroschy, Wilhelm, Prag, Salmgasse 6 (Böhmen).
*255. „ Idzerda, s'Gravenhage, Nicolaistraat 5 (Holland).
256. „ Immelmann, Sanitätsrat, Berlin W, Lützowstr. 72.
257. „ Kader, Professor, Krakau, chir. Univ.-Klinik (Galizien).
*258. „ Kahleyß, Dessau.
259. „ Kara-Michailoff, Iwan, Sofia, Krakva 5 (Bulgarien).
260. „ Karewski, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin W, Meineckestr. 10.
261. „ Katholicky, Obermedizinalrat, dir. Arzt, Brünn (Mähren).
262. „ Kausch, Professor, Direktor und Oberarzt, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Straße 2.
263. „ Keckeis, Heribert, Primarius, Eibenschitz (Mähren).
264. „ Kennerknecht, Klara, Fräulein, Nürnberg, Fürther Straße 15.
265. „ Kiewe, Leo, Königsberg i. Pr., Steindamm 59/60.
266. „ Kirsch, Magdeburg, Dreiengelstr. 15/16.
267. „ Kirchberg, Berlin W, Lützowstr. 66.
268. „ Kirschner, Martin, Universitätsprofessor, Königsberg i. Pr.
269. „ v. Kittlitz, J., Fräulein, Bad Elster i. S.
*270. „ Klaasesz, Huizum, Verlengde Schrans B 2a (Holland).
271. „ Klaber, Max, Kolin (Böhmen).
272. „ Klahn, Max, Kolin (Böhmen).
273. „ Klapp, Universitätsprofessor, Berlin NW, Siegmundshof 10.
274. „ Klar, Max, München, Luisenstr. 49.
275. „ Kleinknecht, Prof., Chefarzt des Bürgerhosp. in Mülhausen i. E.
*276. „ Klopfer, E., Staatsrat, Terijöki (Finnland).
„ *Klostermann, s. oben Nr. 25.
277. „ Knierim, Hermann, Sanitätsrat, Kassel, Wilhelmstr. 5.
278. „ Koch, Karl, Hofrat, Nürnberg, Lorenzenplatz 19.
279. „ Köhler, Alban, Professor, Wiesbaden, Thelemannstr. 1.
280. „ Köhler, Paul, Geh. Sanitätsrat, Bad Elster.
„ *Kölliker, s. oben Nr. 13.
281. „ König, Fritz, Geheimrat, Universitätsprofessor, Würzburg, Rottendorferstr. 20.
282. „ Kohlmeyer, Oberarzt, Breslau XIII, Elsaszer Straße 22.
283. „ Kolb, Karl, Direktor des städt. Krankenhauses, Schwenningen a. N.
284. „ Kolb, Sanitätsrat, Darmstadt.
285. „ Kopits, Eugen, Privatdozent, Budapest VII, Nyár-u 22 (Ungarn).
286. „ Kostlivý, Stanislaw, Universitätsprofessor, Bratislava, chir. Klinik (Tschecho-Slowakei).
*287. „ Kotzenburg, Privatdozent, leit. Arzt des chir. ambul. Krankenh. Eppendorf.
288. „ Krahn, Sanitätsrat, Landsberg a. d. W.
289. „ Krause, leit. Arzt der orthop. Abt. des Paul-Gerhard-Stifts, Charlottenburg, Lietzenburger Straße 1.
290. „ Krause, Walter, Breslau, Ring 59.
291. „ Kreglinger, Sanitätsrat, Koblenz, Mainzer Straße 39a.
292. „ Kreuter, Professor, Erlangen.
*293. „ Kreuz, Berlin NW, Luisenstr. 3.

294. Dr. Kronacher, Bert., Nürnberg, Frauentorgraben 61.
295. „ Krückmann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Altonaer Straße 35.
296. „ Krukenberg, H., Elberfeld, Nützenberger Straße 18.
297. „ Kühler, Sanitätsrat, Kreuznach.
298. „ Kukula, Oberstabsarzt, Professor, Vorstand der böhm. chir. Klinik, Prag (Böhmen).
299. „ Kümmell, Geh. Sanitätsrat, Professor, dirig. Arzt in Hamburg, Am langen Zug 9.
300. „ Künne, Bruno, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 12.
301. „ Küttner, Hermann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Breslau, Wardeinstr. 25.
302. „ Kuh, Rudolf, Prag, Herrengasse 9 (Böhmen).
303. „ Lackmann, Hamburg, Kolonnaden 5.
304. „ Landwehr, H., leit. Arzt, Köln, Göbenstr. 3.
*305. „ Lange, B., Professor, Stuttgart, Werastr. 39.
„ *Lange, Fritz, s. oben Nr. 10.
*306. „ Legal, Hans, Breslau, Opitzstr. 39/41.
*307. „ Lehr, Stuttgart, Alexanderstr. 150.
308. „ Lengemann, Bremen, Am Dobben 145.
309. „ Lessing, Oberstabsarzt, Hamburg-Eimsbüttel, Weidenallee 2a.
310. „ Levit, Jan, Assistent der Klinik in Prag (Böhmen).
*311. „ Lewy, Freiburg-Günterstal i. Br.
312. „ Lexer, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor in Jena, Hufelandweg 1.
313. „ v. Lichtenberg, A., Privatdozent, Straßburg i. E.
314. „ Lied, U., dirig. Arzt, Drammen (Norwegen).
315. „ Lilienfeld, Alfred, Leipzig, Haydestr. 8.
316. „ Lilienfeld, Sidney, Frankfurt a. M., Lessingstr. 14.
317. „ Lindboe, E. F., Kristiania (Norwegen), Josefinegatan 30.
318. „ Linkenheld, Fritz, dirig. Arzt, Wilhelmshaven, Adalbertstr. 34.
319. „ Lissauer, Deszö, Budapest III, Zsigmond u. T. zur Zeit Dresden-A., Räcknitzstr. 13.
320. „ Litthauer, Max, Sanitätsrat, Berlin W, Königin-Augusta-Straße 50.
321. „ Loeffler, Marine-Oberass.-Arzt, zurzeit Hamburg, Buchtstr. 6.
322. „ Loewenstein, Leo, Berlin W, Kaiserallee 207.
*323. „ Lorentz, E. G., s'Gravenhage, v. Boetselaarlaan 131 (Holland).
*324. „ von Lorentz, Kassel.
„ Lorenz, Adolf, s. oben Nr. 4.
325. „ Lorenz, Albert, Wien, I. Bez., Rathausstr. 21, III. Stock.
*326. „ Losecaat van Nouhuys, G. A. E. F., Bredam, Seeligsingel 3 (Holl.).
327. „ Lossen, Kurt, Frankfurt a. M., Neue Mainzer Straße 6.
*328. „ Lubinus, Sanitätsrat, Kiel, Brunswikerstr. 10.
329. „ Lucas, Hermann, Trier, Brückenstr. 24.
„ Ludloff, s. oben Nr. 6.
330. „ Lüning, A., Privatdozent, Zürich V, Plattenstr. 51 (Schweiz).
331. „ Maaß, Hugo, Berlin W, Landshuter Straße 11/12.
332. „ Machol, Alfred, Professor, Direktor des städt. Krankenhauses, Erfurt.
333. „ Madelung, Geh. Medizinalrat, Straßburg i. Els., ausgeschieden.
*334. „ Magnus, Fritz, Dresden-A., König-Johann-Straße 17.
335. „ Magnus, Georg, Privatdozent, Marburg a. d. L., Bahnhofstr. 18.
336. „ Maier, Rudolf, Aussig, Teplitzer Straße 61 (Böhmen).
337. „ Mainzer, Max, Frankfurt a. M., Neckarstr. 5.

338. Dr. Marcus, Breslau, Ebereschen-Allee 17.
339. „ Marquardt, A., Hagen i. W., Uhlandstr. 6.
340. „ Marwedel, Professor, Aachen.
341. „ Matthias, Königsberg i. Pr., Hinter Tragheim 4.
*342. „ Mauser, Geh. Sanitätsrat, Saarbrücken 2. Ludwigstr. 45.
*343. „ Mayer, E., Köln a. Rh., Friesenplatz 12.
344. „ v. Mayersbach, R., Innsbruck (Tirol).
345. „ v. Meer, Düren, Hohenzollernstr. 32.
346. „ Meisel, Paul, Professor, Konstanz, Mainaustr. 37.
347. „ Meißner, P., Kötschenbroda, Karolastr. 1.
348. „ Mendler, Alfred, Ulm a. d. D., Parkstr. 11.
349. „ Menne, Eduard, Kreuznach, Ludendorffstr. 15.
350. „ Methner, Geh. Sanitätsrat, Direktor, Oppeln, Eichstr. 1.
*351. „ Metz, L. M., Dortrecht, Prinsenstraat 32 (Holland).
*352. „ Meulmann, G. O., Amsterdam, Joh. Vorhulstraat 117 (Holland).
*353. „ Meyburg, Heinr., Plauen i. V., Reichsstr. 18a.
*354. „ Meyer, Oskar, Lübeck, Königstr. 17.
*355. „ Michaelis, Willy, Leipzig, Simonstr. 2.
356. „ Michelsohn, Julius, Hamburg, Klosterallee 4.
357. „ Milatz, W. F. J., Rotterdam, Mauritsweg 44 (Holland).
358. „ Milner, Richard, Leipzig, Salomonstr. 18a.
359. „ Mislowitzer, Berlin C. Alexanderstr. 21.
*360. „ Möhring, P., Sanitätsrat, Kassel, Kronprinzenstr. 25.
361. „ Möllhausen, Bad Oldesloe, Sanatorium.
*362. „ Mollenhauer, Paul, Berlin-Zehlendorf, Spandauer Straße 21.
*363. „ Mommsen, Friedrich, Berlin-Friedenau, Homuthstr. 7.
364. „ Morian, Richard, Essen (Ruhr).
365. „ Mosberg, B., Bielefeld.
366. „ Mosenthal, Berlin W, Augsburger Straße 64.
*367. „ Moser, Ernst, Zittau i. S., Reichstr. 29.
368. „ Mühsam, Professor, Berlin NW, Altonaer Straße 3.
369. „ Müller, A., Sanitätsrat, M.-Gladbach, Hohenzollerstr. 143.
370. „ Müller, Cornelius, Assistenzarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
371. „ Müller, E., Professor und dirig. Arzt an der Olgaheilanstalt, Stuttgart, Kronenstr. 47.
372. „ Müller, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Rostock i. M., Kaiser-Wilhelm-Straße 16.
373. „ Müller, Georg, Sanitätsrat, Berlin N 24, Johannisstr. 14—15.
*374. „ Müller, Martin Paul, Sanitätsrat, Leipzig, Dufourstr. 6.
375. „ Mulzer, Memmingen, Mulzerstr. 3 (Bayern).
*376. „ Muskat, Gustav, Stabsarzt, Berlin W, Kurfürstendamm 56.
*377. „ Nathan, Walter, Mainz, Kurfürstenstr. 4.
378. „ Natzler, Adolf, Mülheim (Ruhr), p. A. Heidelberg-Neuenheim, Moltkestr. 10.
379. „ Neumann, Danzig, Holzmarkt 15/16.
*380. „ Neubert, Chemnitz.
381. „ Neupert, Oberarzt, Charlottenburg, Hardenbergstr. 39.
*382. „ Nieny, Marinestabsarzt, Schwerin i. M.
383. „ Oberth, Julius, Primärarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
384. „ Odelga, Paul, Wien IX 9, Garnisongasse 11.
385. „ Oehler, Erfurt, Hertastr. 2.
386. „ v. Oettingen, Walter, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 3.

387. Dr. Ohle, Rudolf F., Berlin W, Viktoria-Luise-Platz 8.
388. „ Ohm. W., Düsseldorf, Jacobstr. 5.
389. „ Oidtmann, A., Amsterdam (Holland), Prinsengracht 758.
390. „ Overgaard, Jenz. Kopenhagen.
391. „ Papendieck, E., Bremen, Rembrandtstr. 16.
392. „ Paradies, Paul, Stabsarzt, Berlin W, Meinekestr. 19.
393. „ Partsch, Karl, Geh. Medizinalrat, Professor, Breslau, Gartenstr. 103.
*394. „ Pauwels, Friedrich, Aachen, Boxgraben 56.
395. „ Payr, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Leipzig, Mozartstr. 7.
*396. „ Pell i Cuffi, F., Barcelona, c. Trafalgar 14 (Spanien).
397. „ Pels-Leusden, Geb. Rat, Universitätsprofessor. Greifswald, Moltkestraße 8—10.
398. „ Peltesohn, Siegfried, Berlin W, Rankestr. 9.
399. „ Perman, Stockholm (Schweden).
400. „ Perthes, Professor, Tübingen.
401. „ Petermann, Hannover.
402. „ Petersen, Hermann, Professor, Duisburg, Heuserstr. 16.
403. „ Petrén, Gustaf, Professor, Lund, Laurentiigatan 2 (Schweden).
*404. „ Pfeiffer, Rich., Frankfurt a. M., Staufenstr. 42.
405. „ Pilling, Sanitätsrat, Aue i. Erzgebirge.
406. „ Plagemann, Stettin, Moltkestr. 11. Reservelazarett II.
*407. „ Plettner, Sanitätsrat, Dresden, Kinderheilanstalt.
408. „ Pomorski, Posen, Petriplatz 4.
*409. „ Port, Konrad, Professor, Würzburg, Hofstr. 10.
410. „ Pürckhauer, München, Hedwigstr. 9.
411. „ Quadflieg, Sanitätsrat, Bardenberg bei Aachen.
*412. „ Radefeldt, Chefarzt am Knappschaftskrankenhaus I, Gelsenkirchen, Knappschaftstr. 12.
*413. „ Radike, R., Berlin-Westend, Lindenallee 34.
414. „ Ranzi, Egon, Professor, Wien IX/3, Rotenhausgasse 6.
*415. „ Rebentisch, Medizinalrat, Direktor, Offenbach a. M., Sprendlingerlandstr. 24.
416. „ Rechenberg, O. E., Hagen i. W.
417. „ Reerink, Professor, Freiburg i. Br.
418. „ Rehn, Geh. Sanitätsrat, Universitätsprofessor, Frankfurt a. M., ausgeschieden.
*419. „ Reichel, Hofrat, Professor, Geh. Sanitätsrat, Chemnitz, Weststr. 17.
420. „ Reiner, Hans, Berlin-Wilmersdorf, Kaiserplatz 12.
421. „ Reinhardt, Johann Karl, Sternberg i. Mähren.
422. „ Reinke, Rathenow.
423. „ Reyer, August, Wien III, Lothringer Straße 14.
424. „ Ritschl, Oberstabsarzt, Professor, Freiburg i. Br.
*425. „ Ritter, Professor, Düsseldorf, Fürstenwall 63.
426. „ Robbers, Sanitätsrat, leit. Arzt des Marienhospitals, Gelsenkirchen.
427. „ Roemert, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 53.
428. „ Röpke, Professor, Barmen, Sanderstr. 14.
429. „ Rohardt, Berlin-Pankow.
430. „ Roloff, Ferd., Sanitätsrat, Nordhausen.
„ Rosenfeld, L., s. oben Nr. 14.
431. „ Roskoschny, Friedr., Wien VII, Burggasse 30, zurzeit Graz (Steiermark), Vereinsreservespital. Theodor-Körner-Straße 65.
*432. „ Rott, Georg, Halberstadt, Magdeburger Straße 50.

433. Dr. Ruppin, Carl, Bromberg.
434. „ Rychlik, Prag II, Purkynow 3, Allgem. Krankenhaus (Böhmen).
*435. „ de Ryk, A., Maastricht, Pr. Hessen, Kasselstraat 6 (Holland).
*436. „ v. Saar, Freiherr, Dozent in Innsbruck (Tirol).
437. „ Sachs, Adalbert, Oberarzt, Berlin SW, Königgrätzer Straße 89.
438. „ Salzer, Hans, Wien VI, Gumpendorfer Straße 8.
439. „ Samter, Professor u. dirig. Arzt zu Königsberg i. Pr., Hintertragheim 11.
*440. „ Sanden, Hjalmar, Aachen.
441. „ Sattler, Professor, Direktor des chir. Krankenhauses, Bremen, Häfen 23.
442. „ Sauer, Wittenberge, Bez. Potsdam, Hohenzollernstr. 10a.
443. „ Saxl, Alfred, Wien VI, Mariahilfer Straße 89a.
444. „ Schaefer, Stabsarzt, Mainz, Kartaus 7.
„ Schanz, A., s. oben Nr. 5.
445. „ Scharff, Alexander, Flensburg, Friedrichstr. 30.
446. „ Schasse, Walter, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 84c.
*447. „ Schede, Privatdozent, München, Pettenkoferstr. 8a.
448. „ Scheel, Friedrich, Rostock i. M., Augustenstr. 116.
449. „ Scheffler, Krefeld, Friedrichstr. 29.
„ Schepelmann, s. oben Nr. 26.
450. „ Scheu, Erich, Heydekrug (Ostpr.).
„ v. Schjerning, s. oben Nr. 2.
451. „ Schilling, Hjalmar, Chefarzt, Kristiania, Josefinegade 23 (Norwegen).
*452. „ Schlee, Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Straße 85.
453. „ Schlichthorst, Norderney.
454. „ Schloffer, Hermann, Professor, Prag, Stadtpark 11 (Böhmen).
455. „ Schmid, E. F., leit. Arzt, Stuttgart, Kronenstr. 25.
456. „ Schmidt, C. F., Kottbus, Thiemstr. 112.
*457. „ Schmieden, Victor, Professor, Frankfurt a. M.
458. „ Schmidt, Ernst, Saarbrücken 3 (St. Johann a. S.), Bismarckstr. 19.
*459. „ Schmidt, Fritz, Oberstabsarzt, Dresden-A., Holbeinstr. 20.
460. „ Schmidt, Geh. Sanitätsrat, Polzin i. P.
461. „ Schnurpfeil, Karl, Primararzt, Časlau (Böhmen).
*462. „ Schön, Rybnik (Schlesien) †.
463. „ Scholder, Lausanne 39 de Grancy (Schweiz).
*464. „ Schomburg, Sanitätsrat, Chefarzt, Gera.
465. „ Schütte, Chefarzt des evang. Krankenhauses, Gelsenkirchen, Hindenburgstr. 71.
466. „ Schütz, G., Geheimer Sanitätsrat und Professor, Berlin W, Nollendorfplatz 1.
467. „ Schulte am Esch, O., Dortmund, Königswall 20.
*468. „ Schultze, Ferd., Professor, dirig. Arzt in Duisburg, Friedrich-Wilhelm-Straße 10.
469. „ Schulz, O. E., Wien IX/2, Währinger Straße 67.
470. „ Schulze-Berge, A., Sanitätsrat, Oberhausen (Rhld.).
471. „ Schwertzel, Altona a. E., Schillerstr. 15.
*472. „ Seidel, Hans, dir. Arzt, Dresden, Sidonienstr. 16.
473. „ Seidler, Ferdinand, Oberarzt, Wien V, Gassergasse 44.
*474. „ Seiffert, Beuthen (Schlesien), Krüppelheim zum Heiligen Geist.
475. „ Selberg, F., Berlin-Weißensee, Tassostr. 18.
476. „ Semeleder, Oskar, Wien V, Franzensgasse 24.
477. „ Sick, C., Hofrat, Professor, Hamburg, Alsterglacis 13.

478. Dr. Sickmann, Johannes, Oberarzt, München-Gladbach, Krankenhaus.
479. „ Silberstein, Adolf, Charlottenburg, Hardenbergstr. 1a.
*480. „ Simon, W. V., Privatdozent, Frankfurt a. M., Schadowstr. 5.
*481. „ Simons, A., Utrecht, Julianalaan (Holland).
*482. „ Sippel, Fritz, Sanitätsrat, Stuttgart, Hölderlinstr. 58.
483. „ Spamer, Hermann, Sanitätsrat, Oberstabsarzt a. D., Höchst a. M.
484. „ Spisic, B., Zagreb, Palmstieg 22 (Ungarn).
„ Spitzy, s. oben Nr. 12.
„ Springer, s. oben Nr. 19.
485. „ Stabel, H., dirig. Arzt, Berlin W, Schöneberger Ufer 14.
486. „ Staffel, Arthur, Wiesbaden, Rheinstr. 88.
487. „ Staffel, F., Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden.
488. „ Staněk, Georg, Prag II, Zeberaz 14 (Böhmen).
489. „ Stastny, Wenzel, Primararzt, Pisek (Böhmen).
490. „ Steffelaar, Haarlem, Kenaupark 24 (Holland).
491. „ Stein, Wiesbaden, Rheinstr. 7.
492. „ Steinauer, Alfred, Charlottenburg, Kantstr. 9.
493. „ Steiner, Theodor, Recklinghausen, Knappschafts-Krankenhaus.
494. „ Steinmann, Fritz, Privatdozent, Bern, Kischengraben 5 (Schweiz).
495. „ Steinthal, Professor, Stuttgart, Lessingstr. 16.
496. „ Stettiner, Hugo, Sanitätsrat, Berlin W, Motzstr. 21.
497. „ Stich, Universitätsprofessor, Göttingen, Wendenchaussee 14.
498. „ Stieda, Universitätsprofessor zu Königsberg i. Pr., Königstr. 63.
*499. „ Stölzner, Oberstabsarzt, Dresden-N., Weintraubenstr. 8.
*500. „ Stoffel, Adolf, Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
501. „ Stoffel, Frau E., Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
502. „ Storp, Johannes, Danzig.
503. „ Stracker, Oskar, Oberarzt, Wien, Gassergasse 44.
*504. „ Strauß, Max, Nürnberg.
505. „ Streißler, Eduard, Prof., Graz, Landes-Krankenhaus (Steiermark).
506. „ v. Stubenrauch, Professor, Oberstabsarzt, München, Karlstr. 21.
507. „ Stumme, Leipzig, Elsterstr. 33.
508. „ Stuth, Heinrich, Danzig, Hansaplatz 14.
509. „ Sudeck, Professor, Hamburg 36, Klopstockstraße.
510. „ Taconis, Hengelo (O.), Spalteburgerstraat 22.
511. „ Taendler, Jakob, Charlottenburg, Lietzenburger Straße 14.
512. „ Tausch, Franz, München, Kaulbachstr. 9a.
513. „ Tengwall, Hälsingborg (Schweden).
514. „ Thon, J., Bremerhaven, Bürgermeister-Smidt-Straße 82.
515. „ Tietze, Alexander, Generaloberarzt, Prof., Breslau, Schweidnitzer Stadtgraben 23.
516. „ Tilanus, Professor, Amsterdam, Heerengracht 460 (Holland).
517. „ Tilmann, Geh. Medizinalrat, Professor, Köln-Lindenthal, Krielerstr. 13.
518. „ Timmer, Amsterdam, Sarphatistraat 56 (Holland).
*519. „ Traumann, Sanitätsrat, Hildesheim.
520. „ Treplin, Hamburg, Sierichstr. 78.
521. „ Triesethan, Halle a. d. S., Kronprinzenstr. 15.
522. „ Trillmich, Fritz, Görlitz, Schützenstr. 15.
523. „ van Trooyen, Amsterdam, de Laireesestraat 4 (Holland).
524. „ Unger, Ernst, Berlin W, Derfflingerstr. 21.
525. „ Unger, Paul, Leipzig, Albertstr. 34.
*526. „ Valentin, Bruno, Frankfurt a. M., Schleusenweg 3.

527. Dr. Veit, K. E., Abteilungsarzt an dem chir.-orthop. Reservelazarett Ettlingen.
528. „ Veit, Walter, Sanitätsrat, Oberstabsarzt. Berlin, Fasanenstr. 30.
529. „ Verebely, Tibor, Professor, Budapest, Koronn utca 3 (Ungarn).
*530. „ zur Verth, Professor, Kiel, Holtenaustr. 69.
531. „ Völker, Berlin-Wilmersdorf, Motzstr. 43.
532. „ Vogel, Professor, Dortmund, Arndtstr. 53.
533. „ Vogt, Oskar, Bergen (Norwegen).
534. „ Volmer, Ass.-Arzt, Berlin N, Krausnickstr. 19.
535. „ Vorschütz, Chefarzt, Elberfeld, Aue 5.
„ *Vulpius, s. oben Nr. 20.
536. „ Wachtel, Siegmund, Primarius, Krakau, Stroszewskigasse (Galiz.).
537. „ Waelde, Max, Frankfurt a. M., Schleusenweg 3.
538. „ Wagner, Hans, ärztl. Leiter des Krüppelheims Reichenberg i. Böhm.
539. „ Wagner, Karl, Teplitz-Schönau (Böhmen).
540. „ Wahl, K., München, Mathildenstr. 10.
541. „ Waldenström, Henning, dirig. Arzt, Stockholm, O. Kommendöregatan 3 (Schweden).
542. „ Weber, Heinrich, München, Königinstr. 43.
543. „ Weigert, F., Stettin, Elisabethstr. 21.
544. „ Weiß, August, Sanitätsrat, Düsseldorf, Haroldstr. 21.
545. „ van Wely, Rotterdam, Heemratsingel 189a (Holland).
546. „ Wendel, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg-Sudenburg, Humboldtstr. 14.
547. „ Wennerström, Gustaf, dirig. Arzt, Söderhamn (Schweden).
548. „ Werndorff, Robert, Wien, Alser Straße 25.
549. „ Wette, Fritz, Köln a. Rh., Weidenbachstr. 34.
550. „ Wichmann, Georg, Greiz i. V., Idastr. 7.
551. „ Wierzejewski, J., Direktor u. leit. Arzt der orthop. Anstalt, Posen, Berliner Straße 10.
552. „ Wiesinger, Professor, Hamburg 24, Graumannsweg 19.
553 „ Winternitz, Arnold M., Prof., Budapest VIII, Josefgasse 12 (Ungarn).
554. „ Wiolowitz, Paul, Wien, Reservespital 11 (Oesterreich).
„ *Wittek, s. oben Nr. 21.
555. „ Wörner, Geh. Sanitätsrat, dirig. Arzt in Schwäb.-Gmünd.
556. „ Wohlauer, Wannsee, Bismarckstr. 62.
557. „ Wohrizek, Theodor, Prag II, Vodickova 31 (Böhmen).
558. „ Wolffenstein, Eduard, Berlin W, Wichmannstr. 12.
„ Wollenberg, s. oben Nr. 22.
*559. „ Wullstein, Professor, Essen a. d. Ruhr, Dreilinden 41.
*560. „ Wyga, P., Amsterdam, Lomanstraat 101 b. (Holland).
561. „ Zaayer, J. H., Professor, Leiden (Holland).
562. „ Zahradnicky, Franz, Primärarzt, Deutschbrod (Böhmen).
563. „ Zander, Paul, Berlin N, Oranienburger Straße 38.
564. „ Zeller, Oskar, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 192.
565. „ Ziegner, leit. Arzt des städt. Krankenhauses in Küstrin.
566. „ Zillikens, Joh., Cleve, Tiergarten 22.
*567. „ Zimmermann, Leo, Freiburg i. Br., Erwinstr. 88.
568. „ Zinsser, H., Sanitätsrat, Gießen, Goethestr. 10.
569. „ Zipser, Wien IV, Hechtengasse 1.
570. „ Zuelzer, Potsdam, Spandauer Straße 5.

# Satzungen

der

# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

§ 1. Der im September 1901 gegründete und am 5. Juni 1907 gerichtlich eingetragene Verein führt den Namen:

„Deutsche Orthopädische Gesellschaft."

Er hat seinen Sitz in Berlin im Bezirk des Amtsgerichts Mitte.

Der Zweck des Vereins ist die Förderung der orthopädischen Wissenschaft.

Zur Erreichung dieses Zweckes veranstaltet der Verein alljährlich einen Kongreß. Ort, Zeit und Dauer des Kongresses bestimmt der Vorstand.

## Mitglieder der Gesellschaft.

§ 2. Der Verein besteht aus Mitgliedern, Ehrenmitgliedern und korrespondierenden Mitgliedern.

§ 3. Mitglied des Vereins kann jeder Arzt werden, der Interesse für die orthopädische Wissenschaft hat. Zur Aufnahme als Mitglied ist es erforderlich, von 3 Mitgliedern der Gesellschaft schriftlich vorgeschlagen zu werden. Ueber die Aufnahme entscheidet der Vorstand.

§ 4. Jedes Mitglied zahlt bei der Aufnahme ein Eintrittsgeld von 10 M. und einen Jahresbeitrag von 20 M. Die Zahlung hat in der ersten Hälfte des Jahres zu geschehen.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Durch einmalige Zahlung von 300 M. wird die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben; neu eintretende Mitglieder zahlen außerdem die Aufnahmegebühr.

§ 5. Ein Mitglied, welches trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung durch den Kassenführer mit seiner Beitragszahlung länger als 1 Jahr im Rückstande bleibt, gilt als ausgeschieden.

Der Wiedereintritt kann ohne weiteres erfolgen, sobald das Eintrittsgeld von neuem und die rückständigen Beiträge nachgezahlt worden sind.

§ 6. Ein Mitglied, welches zum Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte oder des ärztlichen Wahlrechtes rechtskräftig verurteilt worden ist, verliert ohne weiteres die Mitgliedschaft.

Nach Wiedererlangung der Ehrenrechte bzw. des Wahlrechtes ist der Wiedereintritt nur gestattet nach Erfüllung der Aufnahmebedingungen in § 3.

§ 7. Zu Ehrenmitgliedern können Aerzte und Gelehrte ernannt werden, welche die orthopädische Wissenschaft in hervorragender Weise gefördert haben.

Die Ernennung erfolgt auf einstimmigen Antrag des Vorstandes in der Hauptversammlung durch Zettelwahl oder durch widerspruchslose Zustimmung.

Bei der Zettelwahl bedarf es einer Mehrheit von zwei Dritteln der abgegebenen Stimmen.

Die Ehrenmitglieder haben die Rechte der Mitglieder ohne deren Pflichten.

In gleicher Weise können Gelehrte des Auslandes zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt werden, ohne daß für sie irgendeine Verpflichtung entsteht.

§ 8. Der freiwillige Austritt eines Mitgliedes erfolgt durch schriftliche Anzeige an den Schriftführer des Vereins.

## Vorstand, Ausschuß und Hauptversammlung.

§ 9. Die Organe des Vereins sind der Vorstand, der Ausschuß und die Hauptversammlung.

§ 10. Der Ausschuß der Gesellschaft besteht aus:

1. dem Vorsitzenden,
2. dem stellvertretenden Vorsitzenden,
3. dem Schriftführer,
4. dem stellvertretenden Schriftführer,
5. dem Kassenführer,
6. sämtlichen früheren Vorsitzenden,
7. neun Beisitzern.

§ 11. Die Wahl der Ausschußmitglieder erfolgt in der Hauptversammlung nach Maßgabe folgender Bestimmungen:

I. Die Wahl des Vorsitzenden erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zettelwahl. Absolute Stimmenmehrheit entscheidet. Wird diese im ersten Wahlgange nicht erzielt, so erfolgt eine Stichwahl zwischen den beiden Mitgliedern, welche die meisten Stimmen erhalten haben.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

Stellvertretender Vorsitzender ist stets der Vorsitzende des voraufgegangenen Geschäftsjahres.

II. Die Wahl des stellvertretenden Schriftführers und der 9 Beisitzer erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zuruf und nur bei Widerspruch durch Zettelwahl mit einfacher Stimmenmehrheit.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

III. Die Wahl des Schriftführers und des Kassenführers findet in gleicher Weise wie in II, jedoch auf 3 Jahre statt.

§ 12. Der Ausschuß regelt seine innere Tätigkeit selbst.

§ 13. Der Ausschuß vertritt den Verein gerichtlich und außergerichtlich. Er leitet die gesamten Angelegenheiten der Gesellschaft, insoweit dieselben nicht ausdrücklich dem Vorsitzenden oder der Hauptversammlung zugewiesen sind.

Der Vorstand im Sinne des Gesetzes ist der Vorsitzende.

§ 14. Die Einladungen zu einer Ausschußsitzung erfolgen schriftlich durch den Vorsitzenden bzw. in seinem Auftrage oder mündlich bei Gelegenheit einer Sitzung.

Auf Antrag von 3 Ausschußmitgliedern muß innerhalb 4 Wochen eine Ausschußsitzung einberufen werden.

Der Ausschuß ist beschlußfähig, wenn mindestens 5 Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder sein Stellvertreter, anwesend sind.

Schriftliche Abstimmung ist nur in dringlichen Fällen gestattet, wenn eine mündliche Beschlußfassung des Ausschusses nicht möglich ist; in solchen Fällen sind stets sämtliche Ausschußmitglieder um schriftliche Abgabe ihrer Stimme zu ersuchen.

Bei Abstimmung entscheidet Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden bzw. seines Stellvertreters.

§ 15. Der Vorsitzende oder im Falle seiner Behinderung der stellvertretende Vorsitzende führt in allen Sitzungen des Ausschusses und der Hauptversammlung den Vorsitz.

§ 16. Scheidet ein Mitglied des Ausschusses im Laufe seiner Amtszeit aus irgendeinem Grunde aus, so kann sich der Ausschuß bis zur nächsten Hauptversammlung durch Zuwahl ergänzen.

§ 17. Der Ausschuß hat alljährlich der Hauptversammlung einen Geschäftsbericht über das abgelaufene Geschäftsjahr zu erstatten und die Verwaltungsabrechnung vorzulegen.

Der Vorsitzende beruft 2 Mitglieder zur Prüfung. Die Hauptversammlung nimmt den Prüfungsbericht entgegen und erteilt dem Ausschuß Entlastung.

§ 18. Die Hauptversammlung findet alljährlich während des Kongresses statt. Die Einladungen hierzu erfolgen mindestens 4 Wochen vorher schriftlich unter Angabe der Tagesordnung.

Etwaige Beschlüsse, die in der Hauptversammlung gefaßt werden, sind in das Protokollbuch einzutragen und vom Vorsitzenden und Schriftführer oder deren Stellvertreter zu unterzeichnen.

§ 19. Abänderungen der Satzungen können der Hauptversammlung nur dann zur Beschlußfassung vorgelegt werden, wenn sie auf der Tagesordnung stehen.

## Auflösung des Vereins.

§ 20. Ein Antrag auf Auflösung des Vereins wird der Tagesordnung nur eingefügt, wenn er von sämtlichen Ausschußmitgliedern oder von mindestens der Hälfte der Mitglieder überhaupt unterzeichnet ist. Zur Beschlußfassung über diesen Antrag ist die nächste ordentliche Hauptversammlung zuständig, wenn dieselbe von mindestens zwei Dritteln der Mitglieder besucht ist.

Im Falle der Beschlußunfähigkeit muß der Ausschuß innerhalb 6 Wochen eine außerordentliche Hauptversammlung ordnungsmäßig unter Angabe der Tagesordnung einberufen, die dann unabhängig von der Zahl der erschienenen Mitglieder beschließt.

Ein Beschluß, die Gesellschaft aufzulösen, kann in beiden Hauptversammlungen nur durch eine Mehrheit von drei Vierteln der anwesenden Mitglieder gefaßt werden.

Die Hauptversammlung, welche die Auflösung der Gesellschaft beschließt, verfügt zugleich über die Ausführung der Auflösung und über die Verwendung des Vermögens der Gesellschaft.

---

## Berichtigung.

Unter Nummer 145/146 in der Mitgliederliste der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft muß es heißen:

**Nr. 145. Dr. Finck, Heinrich, Kiel, Kleiststr. 1.**

**Nr. 146. Dr. v. Finck, Julius, früher Charkow, jetzt Buchholz-Friedewald bei Dresden, Bismarckstr. 59.**

# Geschäftsordnung für den Kongreß.

Die Einladungen zum Kongreß müssen wenigstens 2 Monate vorher erfolgen und zwar durch besondere Benachrichtigung der Mitglieder. Zur allgemeinen Besprechung gelangende Fragen müssen den Mitgliedern wenigstens 4 Wochen vorher bekanntgegeben werden. Der Vorsitzende bestimmt in der ersten Einladung zum Kongreß den Termin, bis zu welchem ihm die Themata der anzumeldenden Vorträge und Demonstrationen mit kurzer Inhaltsangabe einzureichen sind. Die Hauptreferate, zu denen der Vorsitzende auffordert, werden vorher gedruckt und an die Mitglieder der Gesellschaft versandt. Die Referenten selbst erhalten das Wort nur zu einer kurzen zusammenfassenden Bemerkung; Hauptsache soll die durch vorherige Bekanntgabe des Referates vertiefte Aussprache sein. Die Manuskripte zu diesen Referaten müssen zu dem vom Vorsitzenden angegebenen Zeitpunkt an den Herausgeber der Verhandlungen eingereicht werden. Geschieht das nicht, so muß nötigenfalls das ganze Referat von der Tagesordnung wieder abgesetzt werden.

Der Vorsitzende setzt die Tagesordnung fest und bestimmt die Reihenfolge der Vorträge und Demonstrationen. In den Sitzungen gehen die Vorstellungen von Kranken den Vorträgen tunlichst voran. Die Vorträge dürfen bis zu 15 Minuten, die Demonstrationen bis zu 10 Minuten dauern. Der Vorsitzende hat das Recht, diese Zeit um höchstens 5 Minuten zu verlängern. Die Reden in der Diskussion dürfen 5 Minuten oder auf Zulassung des Vorsitzenden einige Minuten länger dauern.

Nichtmitglieder können zur Teilnahme am Kongreß vom Ausschuß eingeladen oder auf ihr schriftliches Ersuchen an den Ausschuß als Teilnehmer zugelassen werden; letztere zahlen einen Kongreßbeitrag von 20 M. und dürfen sich nur mit vorheriger Genehmigung des Ausschusses an den Vorträgen und Diskussionen beteiligen.

# Bestimmungen über die Herausgabe der Verhandlungen.

Die auf dem Kongreß gehaltenen Vorträge und Aussprachen werden in den Verhandlungen der Gesellschaft veröffentlicht, mit deren Herausgabe der Ausschuß eines seiner Mitglieder beauftragt.

Jedes Mitglied der Gesellschaft erhält kostenlos 1 Exemplar der gedruckten Verhandlungen, welches außer den Vorträgen, Aussprachen usw., die Satzungen, die Mitgliederliste, sowie einen Bericht über die Hauptversammlung enthält.

Die Gesellschaft hat ein Recht zu verlangen, daß alles, was auf dem Kongreß gesprochen wird, auch in den Verhandlungen erscheint; die Redner haben einen Anspruch darauf, daß die Herausgabe der Verhandlungen so bald als möglich erfolgt und nicht durch einen Einzelnen aufgehalten wird. Es ist deshalb nicht zulässig, daß die Redner ihre Vorträge oder Diskussionsbemerkungen anderswo veröffentlichen und für die Verhandlungen nur ein Referat geben. Nicht gehaltene Vorträge sollen nicht zum Abdruck kommen. Die Diskussionsbemerkungen schließen sich im Text der Verhandlungen unmittelbar an die gehaltenen Vorträge an und sind von diesen dadurch unterschieden, daß sie in kleinerem Druck gesetzt sind.

Die Redner sind gehalten, frei zu sprechen oder sich höchstens eines Blattes mit kurzen Stichworten zu bedienen. Das Ablesen von Vorträgen ist nicht zulässig. Ein bis zwei Stenographen sollen die gesamten Verhandlungen mitschreiben, einschließlich sämtlicher kurzer Bemerkungen des Vorsitzenden.

Der Redner ist verpflichtet, sein Manuskript unmittelbar nach dem Vortrag druckfertig an den Schriftführer abzugeben. Ist er nicht im Besitz eines Manuskriptes, so kann er dieses bis 14 Tage nach dem Kongreß einreichen. Bis dahin gilt das Stenogramm. Ist ein Manuskript innerhalb der 14 Tage nach dem Kongreß nicht eingelaufen, so hat der Schriftführer das Recht, den Vortrag nach dem Stenogramm zu veröffentlichen, ebenso wie er berechtigt ist, Vorträge oder Diskussionsbemerkungen, deren Korrektur zu dem von ihm angesetzten Termin nicht eingegangen ist, selbst zu korrigieren und in den Druck zu geben, nötigenfalls ohne etwaige Abbildungen, wenn diese nicht rechtzeitig geliefert sind.

# Erste Sitzung.

Donnerstag, den 27. Mai 1920, 11 Uhr vormittags.

# Der deutschen Orthopädie Vergangenheit und Zukunft.

**Eröffnungsansprache für den XV. Kongreß der Deutschen orthopädischen Gesellschaft.**

Von

**A. Schanz-Dresden, Vorsitzender:**

Hochverehrte Versammlung!

Ich eröffne den 15. Kongreß der Deutschen orthopädischen Gesellschaft.

Mein erstes Wort sei der Gruß, den ich unseren Gästen entbiete.

Meine Damen und Herren! Sie ehren unsere Gesellschaft dadurch, daß Sie unserer Einladung gefolgt sind. Für diese Ehrung danken wir Ihnen. Wir freuen uns Ihres Erscheinens aber nicht nur der Ehre halber, die Sie uns erweisen. Wir hoffen, daß Ihr Erscheinen auf unserem Kongreß auch der Sache, der wir dienen, zugute kommen wird. Wir hoffen, daß Sie aus unseren Verhandlungen den Eindruck mitnehmen, daß die deutsche Orthopädie, die sich in unserer Gesellschaft verkörpert, hohen Zielen nachstrebt, und daß sie diese Ziele in ernster Arbeit verfolgt. Wir hoffen, daß Sie aus diesem Eindruck heraus unsere Arbeit fördern werden, wo sich Ihnen Gelegenheit dazu bietet.

Zum zweiten begrüße ich die Mitglieder unserer Gesellschaft, die trotz der Verkehrschwierigkeiten und trotzdem, daß der Kongreß an ungewohntem Ort zusammentritt, in so großer Zahl sich eingefunden haben. Ein Beweis dafür, daß die Orthopädie in der Gegenwart eine ganz besonders große Bedeutung besitzt.

Welches diese Bedeutung ist, das brauche ich jetzt, und das will ich jetzt nicht ausführen; unser Kongreß wird das, wenn er auch nur einen Teil unseres Arbeitsfeldes beleuchten soll, zur Genüge zeigen.

Gestatten Sie mir aber einen Blick rückwärts in die Vergangenheit und einen Blick vorwärts in die Zukunft der Orthopädie.

Wie ist die Orthopädie geworden, was sie heute ist, welche Aufgaben stellt ihr die Zukunft, welche Wege muß die Orthopädie einschlagen um diese Aufgaben zu erfüllen?

Die Geschichte der deutschen Orthopädie beginnt in der Mitte des 18. Jahrhunderts. 1744 ist in Deutschland das erste Lehrbuch der Orthopädie gedruckt worden: eine Uebersetzung des von dem Pariser Arzt Andry verfaßten Buches: „Orthopädie oder die Kunst bei den Kindern die Ungestaltheit des Leibes zu verhüten und zu bessern". Angeborene und erworbene Verunstaltungen des kindlichen Körpers waren das Arbeitsfeld, das sich die Orthopädie suchte. Orthopädische Apparate und Verbände, gymnastische Uebungen und Massage waren die Haupthilfsmittel ihrer Kuren. Ziemlich frühzeitig trat dazu auch die blutige Operation. Ihre Bedeutung blieb aber gering, wegen der hohen Gefahr, die in der vorantiseptischen Zeit jeder Operation anhaftete.

Waren die Resultate, welche gerade wegen der beschränkten Anwendbarkeit der blutigen Operation erreicht werden konnten, gering im Vergleich zu denen, die wir heute erzielen, so waren sie doch recht beachtlich, wenn man sie betrachtet im Rahmen der damaligen ärztlichen Wissenschaft und Kunst. Ja wenn man die alte Literatur liest, so kann man sich nicht des Eindruckes erwehren, daß gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Orthopädie in Deutschland zu einer angesehenen Stellung, ja zu einer gewissen Blüte herangewachsen war.

Um so auffälliger ist es, daß dann — um 1850 — die Entwicklung der Orthopädie ganz plötzlich und unvermittelt abbricht.

Das kam so.

Um 1850 kam die schwedische Heilgymnastik nach Deutschland. Explosionsartig breitete sie sich über Deutschland aus und unter ihrer Welle ertrank die Orthopädie. Die schwedische Heilgymnastik versprach, daß sie alle die Leiden, an denen die Orthopädie mit Schienen, Streckbetten, Messern und anderen Folterinstrumenten nur so unvollkommene Resultate erzielte, cito tuto et jucunde

beseitigen würde. Man vertraute den Versprechungen — der Deutsche glaubt ja immer, was ein Ausländer ihm vorredet — und man warf das alte Rüstzeug der Orthopädie in die Rumpelkammer. Die schwedische Heilgymnastik hat von ihren Versprechungen den orthopädischen Erkrankungen gegenüber — andere Gebiete gehen mich nichts an — nichts eingelöst. Sie hatte aber so gründlich mit dem alten Rüstzeug der Orthopädie aufgeräumt, daß dieses geradezu vergessen wurde. Nach 1850 war das Arbeitsfeld der Orthopädie in Deutschland ödes Brachfeld.

Erst Ende der achtziger Jahre beginnt sich wieder Leben zu regen. Zwei Männer sind es, die den Pflug ansetzen: Adolf Lorenz und Albert Hoffa. Ihre Pflugschar war von besserem Stahl und besser geschärft als die der alten Orthopäden. Außerordentlich hatte sich die Kenntnis der pathologischen Anatomie gehoben. Ganz anders war deshalb ihre Kenntnis der orthopädischen Erkrankungen als bei den alten Fachgenossen. Ganz anders war aber auch ihr therapeutisches Rüstzeug. Die antiseptische Wundbehandlung hatte der blutigen Operation die Gefahr genommen. Jetzt war es möglich, gegen nicht lebensbedrohende, also auch gegen orthopädische Erkrankungen das Messer anzusetzen. Die Vorteile, die gewonnen worden waren durch die allgemeine Einführung der Narkose, durch den zirkulären Gipsverband, durch die Entwicklung der orthopädischen Technik, so schwer sie an sich auch wogen, traten dagegen zurück.

Auf dem ausgeruhten Brachfeld ging der Samen, den die neuen Besteller ausstreuten, rasch auf. Der Ruf der beiden Neubegründer der deutschen Orthopädie breitete sich über die ganze Welt. Von überall strömten ihnen die Kranken zu. Wieder wie in den Zeiten der alten Orthopädie waren es in der Hauptsache Kinder, die bei den neuen Orthopäden Hilfe suchten und es waren hauptsächlich Angehörige der wohlhabenden Kreise.

Diese Begrenzung ihres Arbeitsgebietes trug die moderne Orthopädie nicht lange. Sie sah, daß sich die Leistungsfähigkeit ihrer Behandlungsmethoden nicht auf das jugendliche Alter beschränkte, und es erkannten Meister und Schüler, daß ihre Kunst nicht eine Art Luxusartikel sein und bleiben durfte. Die Orthopädie lernte außer Kindern auch Erwachsene und Greise behandeln und die Orthopädie suchte Gelegenheit, ihre Kunst auch

und ganz besonders den minderbemittelten Volkskreisen, den Armen darzubieten.

Die Orthopädie wendete sich der Erhaltung und der Wiederherstellung von Arbeitskräften zu, sie bot ihre Dienste den Trägern der Kranken- und Unfallversicherung dar, und die Orthopädie stellte sich in den Dienst der Krüppelfürsorge.

Welche großen Erfolge in der Krüppelfürsorge dadurch und dabei erzielt worden sind, das brauche ich nicht auszuführen, das ist heute auch in Laienkreisen bekannt und anerkannt.

Weniger erfolgreich war die Orthopädie bei der Darbietung ihrer Dienste für die Erhaltung und Wiederherstellung gefährdeter und geschädigter Arbeiter.

Die Krankenkassen und die Berufsgenossenschaften stehen der Orthopädie im allgemeinen noch sehr zurückhaltend gegenüber. Es hat das bei den Krankenkassen zum Teil seinen Grund in gesetzlichen Bestimmungen, welche die Anwendung der für unsere Kuren so häufig notwendigen Schienen und Korsetts verhindern. Im übrigen sind diese Versicherungsträger noch immer zum großen Teil in dem Urteil befangen, daß die Orthopädie eben etwas für die Kinder reicher Leute sei.

Mit außerordentlichem Fleiß und mit großem Erfolg arbeitete die Orthopädie an ihrem inneren Ausbau. Die Verhandlungen der Orthopädenkongresse, die seit 1902 alljährlich stattfanden, gaben davon sichtbares Zeugnis.

Ueberraschend kam für die Orthopädie, wie für unser ganzes Volk, der Krieg. Daß ein Krieg uns Orthopäden große Aufgaben stellen würde, das war uns allen klar, aber wer dachte an Krieg? — Wer dachte daran, einen Mobilmachungsplan für die Orthopädie aufzustellen? Als nun doch die Waffen erhoben wurden, mußte, was vorher nicht geschehen war, auf dem Weg der Improvisation — behelfsmäßig — nachgeholt werden.

Alle Anerkennung dem, was dabei geleistet worden ist! Besondere Anerkennung der obersten Stelle im Heere und besondere Anerkennung den ausübenden Orthopäden, die in schwerer aufopferungsvoller Arbeit so viel geleistet haben, daß heute die Orthopädie, die man früher kaum kannte, in allen Kreisen des Volkes so hoch bewertet wird.

Die Waffen ruhen. Unser Volk ist zur Friedensarbeit zurückgekehrt. Auch für die Mehrzahl der Aerzte ist die Kriegsarbeit beendet. Für die Orthopäden nicht! Die Orthopädie muß und

kann sich wieder den Aufgaben zuwenden, denen ihre Arbeit in Friedenszeit gewidmet war. Daneben aber muß sie weiter Kriegsarbeit machen. Wenn auch von der Front nicht mehr frische Fälle dem Orthopäden zugeführt werden, ungeheuer ist die Zahl der Kriegsverletzten, die der Hilfe der Orthopäden noch bedürfen, und ach so groß ist die Zahl derer, bei denen als Nachkrankheiten der Kriegsverletzung noch orthopädische Erkrankungen auftreten und die Hilfe der Orthopäden fordern werden.

Indirekt hat der Krieg neue Arbeit für die Orthopädie geschaffen durch die Vermehrung der Erkrankungen an Knochen- und Gelenktuberkulosen, durch die Vermehrung der schweren Rachitis — der englischen! Krankheit, wie wir sie zur Schande Englands in alle Zukunft nennen wollen.

Die Gesetze über die Wohlfahrtspflege werden den Orthopäden Hilfsbedürftige zuführen, die heute den Weg zu ihnen noch nicht finden. Die gegen Krankheit und Unfall Versicherten werden in Zukunft nicht mehr auf die Vorteile, die ihnen die Orthopädie bieten kann, verzichten wollen.

So liegt vor der Orthopädie heute ein Arbeitsfeld von großer Breite. Es harren der Orthopädie Aufgaben von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Wird die Orthopädie imstande sein, diesen Aufgaben gerecht zu werden?

Am Willen und Können seitens der Orthopäden mangelt es nicht. Aber damit allein ist es nicht getan. Notwendig ist es auch, daß man uns die Möglichkeit gibt, so zu arbeiten, wie es zur Lösung großer Aufgaben notwendig ist.

Dazu gehört, wenn ich mit der Kriegsbeschädigtenfürsorge beginne, daß nicht nur die oberen Stellen die Arbeit der Orthopäden fördern, es muß auch die nachgeordnete Burokratie lernen, daß sie allerwege der Sache zu dienen hat.

Auf dem Gebiet der Friedensorthopädie muß dafür gesorgt werden, daß die in der Krankenkassengesetzgebung enthaltenen Hindernisse für die Tätigkeit der Orthopäden beseitigt werden.

Es muß dafür gesorgt werden, daß ein vollwertiger Nachwuchs von Fachorthopäden entsteht, es muß dafür gesorgt werden, daß der praktische Arzt mit der Orthopädie so weit vertraut gemacht wird, wie es seine Tätigkeit erfordert.

Dazu müssen die heute vorhandenen Orthopäden in ganz anderem Maße als bisher als Lehrkräfte ausgenutzt werden. Es müssen ganz andere Lerngelegenheiten für Orthopädie geschaffen werden.

Daß alle die Forderungen, die ich hier ausspreche, ihre Erfüllung finden werden, davon bin ich überzeugt. Sie werden sie finden trotz, nein wegen der Not der Zeit, die wie kaum einen anderen Teil der ärztlichen Kunst, die Orthopädie auf den Plan ruft.

Und nun nach dieser Umschau auf dem Gebiet der äußeren Politik der Orthopädie noch etwas innere Politik.

Meine Herren vom Fach. Diesen großen Aufgaben, die uns die Zukunft stellt, können wir nur dann voll gerecht werden, wenn wir weiter arbeiten am inneren Ausbau, an der inneren Festigung unserer Wissenschaft. So große Ziele uns gestellt sind, so ernst und schwer muß wissenschaftlich gearbeitet werden. Und vor einem müssen wir uns hüten — vor Seitensprüngen!

Ich habe Ihnen die Geschichte von der unglücklichen Ehe, die die alte Orthopädie mit der schwedischen Gymnastik einging, nicht nur als historische Reminiszenz erzählt. Auch in der neuen Orthopädie haben sich Neigungen gezeigt für solche Extratouren. Lassen wir uns gewarnt sein! Mißtrauen dem, der wie ein Hexenmeister auf einmal alles kann, was vorher niemand fertig gebracht hat. Ernste Beachtung aber, ernste Prüfung jedem neuen Gedanken, möge er kommen von wem er wolle, möge er uns noch so fremdartig anmuten.

Wenn wir so arbeiten, dann wird die orthopädische Wissenschaft erstarken, die Orthopädie wird fähig werden, die großen Aufgaben, die ihr die Zukunft stellt, zu lösen.

Die Orthopädie wird durch ihre Arbeit fördern das eigene Ansehen, sie wird fördern das Wohl des Volkes, sie wird fördern die Ehre des deutschen Namens. (Lebhaftes Bravo.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Oberbürgermeister Blüher-Dresden.

**Herr Oberbürgermeister Blüher-Dresden:**

Meine hochverehrten Damen und Herren! Im Namen der Stadt Dresden, ihrer Bürger- und Einwohnerschaft begrüße ich Sie auf das herzlichste. Es ist mir eine ganz besondere Ehre, die Führer der ortho-

pädischen Wissenschaft Deutschlands, die medizinischen Leuchten hier bewillkommnen zu dürfen. Wir schätzen es hoch, daß sich in dieser Zeit, wo das Reisen zu nichts weniger als zu den Vergnügungen gehört, eine so stattliche Anzahl erlesener Kräfte hier in Dresden zusammengefunden haben. Freilich ist das Ziel, dem Sie dabei zugestrebt haben, ein schönes und hohes. Ich meine nicht, der Aufenthalt in unserer Stadt, sondern die Beratungen, Erörterungen und Verhandlungen, mit denen Sie sich hier beschäftigen wollen.

Der Weltkrieg, der hinter uns liegt, hat an uns alle ungeahnte und ungeheure Anforderungen gestellt. Der Herr Vorsitzende hat mit Recht ausgedrückt, daß Sie so wenig wie die Zivilverwaltung im übrigen auf diesen Weltkrieg vorbereitet waren; er hat Ihnen ungeheure Aufgaben gestellt, und insofern glaube ich, das, was der Herr Vorsitzende gesagt hat, nicht bloß aufnehmen, sondern ergänzen zu dürfen: Sie haben diese Aufgaben auf dem Gebiete der orthopädischen Wissenschaft in einer Weise gelöst, wie wir es eben erwarten durften, und so, daß reicher Gewinn, denke ich, für die Zukunft verblieben ist. Das ist ja der Segen des Krieges gewesen, daß er in einer Weise zu Leistungen angespornt und Arbeitslösungen geschaffen hat die in ruhigen Zeiten wahrscheinlich erst Jahrzehnte später hätten erwartet werden können.

Wenn das von den Menschen im allgemeinen gilt, so gilt das von den Orthopäden ganz besonders; und wir hoffen, daß wir die Erzeugnisse Ihrer geistigen und mechanischen Tätigkeit, die wir im Kriege ja ganz besonders an den Kriegsverletzten, an den Kriegsbeschädigten gesehen haben, auch herüberretten für das zivile Leben, für die gesamte Zivilbevölkerung.

Seien Sie überzeugt, daß wir Ihren Verhandlungen, auch soweit wir Laien sind, mit gespannter Aufmerksamkeit folgen. Ich bedauere es persönlich sehr lebhaft, daß ich nur wenige Minuten zur Verfügung habe; aber ich weiß, daß einige meiner Herren Kollegen es sich zur besonderen Ehre rechnen werden, Ihren Verhandlungen weiter zu folgen; und seien Sie überzeugt, daß auch wir in der nachgeordneten Bureaukratie uns bemühen werden, uns dasjenige Verständnis für die Orthopädie anzueignen, das der Herr Vorsitzende an uns gegenwärtig noch vermißt.

Unsere Wünsche gelten nicht bloß Ihrem amtlichen Wirken, wir wünschen auch, daß Sie, soweit die schwere Arbeit es Ihnen gestattet, die Zeit benutzen, um unsere Stadt mit ihren Schönheiten — das kann man ja heute ohne Ueberhebung sagen — zu genießen. Ich bitte, mit

dem Wunsche schließen zu dürfen, daß Ihnen die Erinnerung an den Orthopädenkongreß 1920 in der Pfingstwoche in Dresden amtlich wie nichtamtlich immer angenehm sein und bleiben wird. (Lebhafter Beifall.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Prof. Martinek. (Vertreter des Reichsarbeitsministeriums).

**Herr Prof. Martinek-Berlin:**

Meine Herren! Ich habe die Ehre, im Namen des Reichsarbeitsministers die Orthopädische Gesellschaft herzlichst zu begrüßen. Das Reichsarbeitsministerium, auf das ja die Kriegsbeschädigtenfürsorge seit Oktober vorigen Jahres übergegangen ist, verfolgt naturgemäß die Verhandlungen dieses Kongresses mit besonderem Interesse, zumal seine Verhandlungsgegenstände eine Reihe von Fragen berühren, die für die Kriegsbeschädigtenfürsorge von besonderer Bedeutung sind. Mir als derzeitigem Leiter der Heilfürsorgeabteilung des Reichsarbeitsministeriums ist es eine ganz besondere Freude, an Ihren Verhandlungen teilnehmen zu dürfen, denn ich erfahre es in meiner amtlichen Tätigkeit tagaus tagein, welche große Unterstützung Sie uns in dem Ausbau der Heilfürsorgeorganisation gewährt haben und gewähren. Wir freuen uns, auch bei Gelegenheit dieses Kongresses in organisatorischer Beziehung von Ihnen Ratschläge und Anregungen empfangen und weiterleiten zu können. Ich freue mich besonders, hier öffentlich zum Ausdruck bringen zu dürfen, daß die Ziele und Aufgaben, die der Vorsitzende hier vorgetragen hat, auch die Ziele und Aufgaben des Reichsarbeitsministeriums sind und daß namentlich die Notwendigkeit, daß die Aerzteschaft und besonders die Versorgungsärzte auf dem Gebiete der Orthopädie weit mehr ausgebildet werden, wie es bisher geschehen, auch im Arbeitsministerium anerkannt wird und ich persönlich mich für diese Sache mit allen Kräften einsetzen werde. (Bravo.)

Meine Herren! Der Reichshaushaltsetat hat vor kurzem eine Reihe bedeutender Forderungen erfüllt, die das Reichsarbeitsministerium gestellt hat. Wir haben, trotzdem wir jetzt mit dem Abbau der Lazarette beginnen müssen, für jedes Hauptversorgungsamt ein orthopädisches Lazarett erhalten, für jedes Hauptversorgungsamt eine Reihe von Beschaffungsstellen mit dem nötigen Personal an Aerzten, Ingenieuren, Technikern, Beamten und Arbeitern, mit den nötigen orthopädischen Werkstätten, kurz mit allen Mitteln, die zum Teil auf die Ratschläge

der Orthopäden hin als notwendig angesehen werden, um orthopädische Heilfürsorge zu treiben. Es ist, wenn ich mich so ausdrücken darf, das organisatorische Gebäude für die ärztliche Fürsorge im Rohbau fertiggestellt. In dem Gebäude ist Raum für Auswirkung orthopädischer Wissenschaft in allen Richtungen und für die Auswirkung der sozialen Fürsorge in allen Richtungen. Denn ohne soziale Fürsorge können wir keine versorgungsärztliche Tätigkeit treiben, insbesondere keine orthopädische Praxis. Mögen in diesen Bau die verschiedensten wissenschaftlichen Richtungen auf orthopädischem, auf technischem, auf dem Fürsorgegebiete einträchtig nebeneinander arbeiten und nicht Sonderziele verfolgen, sondern sich eins fühlen in dem Ziel, den Kriegsbeschädigten zu dienen. Ich hoffe und wünsche, daß die Verhandlungen dieser Gesellschaft dazu beitragen möchten, daß in dieses organisatorische Gebäude einziehen möchte der Geist echter, nur die Wahrheit suchender Wissenschaft, der Geist echter sozialer Fürsorge. Dann wird aus den Verhandlungen ein Segen ausströmen für unsere Kriegsbeschädigten, für unser Volk, für unser Vaterland! (Lebhaftes Bravo.)

**Vorsitzender:**

Ich danke Herrn Oberbürgermeister Dr. Blüher und Herrn Prof. Martinek ergebenst und herzlichst für die freundlichen und ehrenvollen Worte, mit denen sie unseren Kongreß begrüßt haben.

Wir wenden uns zur Arbeit.

Ehe ich dem ersten Redner aber das Wort erteile, möchte ich ein paar Worte sagen über die Technik der Verhandlungsführung.

Meine Herren! Wir haben ein außerordentlich großes Programm vor uns, und unsere Zeit ist beschränkt. In dieser beschränkten Zeit wollen wir aber nicht nur alle die Vorträge und Demonstrationen, die auf der Tagesordnung stehen, hören und sehen, sondern wir wollen auch erschöpfende Aussprachen über alles zu Hörende und zu Sehende abhalten.

Alles dies ist nur möglich, wenn wir äußerst konzentriert arbeiten.

Ich muß deshalb darauf dringen und ich werde darauf dringen, daß uns von allen Früchten nur der Kern geboten wird. Ich lasse deshalb Manuskripte nicht mit auf das Rednerpult nehmen. Reden Sie Telegrammstil, meine Herren, Sie haben vor sich nur Sachverständige, die Ihnen auch bei diesem Stil folgen können, und die Ihre Ausführungen nur nach dem Inhalt, nicht nach der Form bewerten.

Die Herren, welche sich zur Aussprache melden, bitte ich dies schriftlich, mit deutlichem Namen und Wohnort zu tun, und mit Angabe des Programmpunktes.

Ich bitte auch zu kurzen Bemerkungen auf das Rednerpult zu kommen, vor allem in Rücksicht auf die Stenographen.

Wir nehmen zunächst das Referat von Herrn Vulpius.

# Die primären traumatischen Deformitäten.

Von

Prof. Dr. **O. Vulpius**, Heidelberg.

Daß dem Trauma in der Aetiologie der Deformitäten eine Bedeutung zukommt, war zu allen Zeiten bekannt. Man lernte auch die primären traumatischen Deformitäten von den sekundären zu trennen: Die ersteren entstehen im unmittelbaren Anschluß an eine einmalige äußere Gewalteinwirkung, während die sekundären Deformitäten erst allmählich und nach Abschluß der ersten Heilungsperiode in Erscheinung treten. Immerhin gehörten die traumatischen Deformitäten zu den seltenen Erscheinungen in der orthopädischen Praxis. Es kommt dies auch in der Mehrzahl unserer Speziallehrbücher dadurch zum Ausdruck, daß sie über diese Gruppe von Deformitäten rasch hinweggehen. Nur diejenigen Orthopäden, welche sich mit der Behandlung bzw. Nachbehandlung und Begutachtung von versicherten Verletzten intensiv beschäftigten, bekamen derartige Deformitäten gehäuft zu sehen. Auch war die absolute Zahl derselben verhältnismäßig gering, bis der Weltkrieg mit all seinen Schrecken eine tief beklagenswerte Wandlung brachte. Gewaltig wuchs die Zahl und Bedeutung der traumatischen Deformitäten, und damit rückte für Jahr und Tag ihre Bekämpfung, d. h. ihre Verhütung und ihre Behandlung in den Mittelpunkt des ärztlichen wie auch des allgemeinen Interesses.

Ein weites Feld wichtigster und erfolgreicher Tätigkeit eröffnete sich mit einem Schlag für die Orthopäden, die zwingende Gewalt der Verhältnisse führte eine Würdigung unseres Faches herbei, welche jahrzehntelanger intensiver Arbeit bis dahin in mancher Hinsicht versagt geblieben war. Es entwickelte sich mit ungeahnter Schnelligkeit die Kriegsorthopädie, an welche bis dahin kaum gedacht worden war. Die Orthopäden, anfänglich als Chirurgen oder Truppenärzte

verwendet, wurden zu fachärztlicher Tätigkeit berufen. Es entstanden in der Heimat, in der Etappe, ja im Stellungskrieg nahe hinter der Front orthopädische Lazarette. Neben den beratenden Chirurgen wurden orthopädische Beiräte ernannt, am frühesten wohl in Baden. Ihnen wurden die Fachlazarette unterstellt, die orthopädische Beratung in den Lazaretten ihres Bezirkes übertragen und die Auswahl und Sammlung von Fällen, welche den Fachlazaretten zur Weiterbehandlung überwiesen werden sollten. An die orthopädischen Lazarette wurden Werkstätten angegliedert, welche orthopädische Apparate und insbesondere künstliche Glieder herzustellen hatten. Die Prothesentechnik erfuhr hier eine mächtige Förderung und neue Anregungen durch die Entwicklung der kineplastischen Stumpfoperationen. Die Fürsorgearbeit für die Kriegsinvaliden, die sich in erster Linie mit den Verstümmelten zu befassen hatte, fand im Zusammenarbeiten mit den orthopädischen Lazaretten einen festen Boden. Was die Orthopäden durch die Ausbildung der Krüppelfürsorge im Frieden gelernt und geschaffen hatten, wurde ein brauchbares Vorbild und Fundament für die Kriegsbeschädigtenfürsorge. Auch auf diesem Gebiet sozialer Fürsorge mithelfen zu können, wurde den Orthopäden der schönste Lohn für mühe- und dornenvolle Friedensarbeit.

Wenn wir heute das Arbeitsgebiet und die geleistete Arbeit der Kriegsorthopädie überblicken, so ist zu sagen, daß organisatorisch und praktisch vieles und Nützliches geschafft worden ist. Und unsere vornehmste Sorge muß es nun sein, die ungeheuren Erfahrungen zu sammeln und zu verdichten, so daß sie ein dauernder und wertvoller Besitz unseres Faches werden und bleiben.

Wenn wir von Kriegsorthopädie reden, so muß gesagt werden, daß es sich hier nicht eigentlich um völlig neue Krankheitsbilder und neue therapeutische Methoden handelt, daß vielmehr die überwältigende Zahl der Fälle es vor allen Dingen war, welche die orthopädische Therapie im Krieg vor neue und schwere Aufgaben stellte. Wer auf diesem Gebiet mitgearbeitet hat, wird es mir bestätigen, daß ganz bestimmte und wohlbekannte Deformitäten immer und immer wiederkehrten, und daß dieselben gerade durch ihre Häufigkeit und Gleichartigkeit auf Mängel der Behandlung hinwiesen und vor allem die Dringlichkeit prophylaktischer Therapie klar vor Augen führten.

Wenn ich im folgenden einen **Ueberblick über die traumatischen Deformitäten** zu geben versuche, so will ich die Gliedverluste von vornherein ausschalten. Solche Verstümmlungen und ihre Folgen

sind ebenso wie der Gliedersatz auf Versammlungen und Kongressen wie im engeren Kreise von Fachgenossen eingehend erörtert worden. Es bleibt genug und übergenug zu besprechen, so daß der Gedanke einer erschöpfenden Schilderung von vornherein fallen zu lassen ist. Das von mir zu gebende Referat soll nur die Grundlage liefern, auf welche die Diskussion sich aufbauen kann.

Ich beginne mit den Deformitäten, welche aus **Weichteilverletzungen** entstehen, und bin mir dabei wohl bewußt, daß es sich hier häufiger um sekundäre als um primäre Deformitäten handelt, daß aber eine strenge Trennung hier nicht durchführbar und im Interesse eines einigermaßen vollständigen Ueberblickes wohl auch nicht wünschenswert ist.

An der Haut und an dem Unterhautzellgewebe erzeugen Verbrennungen und Erfrierungen, Verätzungen und durch Verwundung entstandene ausgedehnte Substanzverluste Geschwürs- bzw. Granulationsflächen, welche sich selbst überlassen zu Narbenbildung und zikatritieller Kontraktur führen, die sich mit größter Gewalt bis zum Wundverschluß und darüber hinaus durchsetzt.

Weit häufiger sehen wir Deformitäten durch traumatische Störungen an Muskeln und Sehnen. Wir kennen die weitgehende und schnell einsetzende Anpassung des Muskels an die Distanz seiner Insertionspunkte. Dauernde Annäherung der letzteren, das Fehlen passiver oder antagonistischer Dehnung führen zu einer Verkürzung des an sich gesunden Muskelbauches. Es bedarf hierzu nicht einmal der Fixation in einem festen Verband, die Ruhigstellung einer der Eigenschwere überlassenen Extremität, die dauernd eingenommene Entspannungshaltung, der Druck der Bettdecke u. dgl. genügen, um nicht nur an der Verletzung benachbarten Gliedabschnitten, sondern selbst an unverletzten Gliedern Schrumpfungskontrakturen auch hohen Grades herbeizuführen.

Muskeldefekte bewirken unter Umständen paralytische Kontrakturen und Deformitäten, falls nicht der Narbenzug die Wirkung der Antagonisten paralysiert. Aber auch verhältnismäßig geringfügige Verletzungen des Muskels können durch Entzündung oder Eiterung seine narbige Veränderung und Kontraktur veranlassen. Und weiter können Entzündung und Eiterung in der unmittelbaren Umgebung des Muskels zur Verwachsung seines Bauches mit dem Nachbargewebe führen und nicht nur seine Verschieblichkeit beeinträchtigen oder aufheben, sondern ihn auch zwingen, an der allgemein einsetzenden

narbigen Retraktion teilzunehmen. Endlich wäre hier der sog. ischämischen Kontraktur zu gedenken, die keineswegs immer durch äußere Konstriktion, etwa durch feste Verbände herbeigeführt zu werden braucht. Es ist wichtig, festzustellen, daß solche folgenschwere Veränderungen nicht ohne weiteres einen ärztlichen Kunstfehler anzeigen. So manchem Arzt ist aus der Annahme solchen Zusammenhanges ein unberechtigter Vorwurf erwachsen. Es steht vielmehr fest, daß auch völlig unbehandelte Muskelquetschung zu dem traurigen Ausgang der ischämischen Kontraktur führen kann.

Wie für den Muskel, so bietet auch für die Sehne eine längere Ruhe Gelegenheit zur Funktionsstörung. Die Gefahr der Sehnenverwachsung wird gesteigert, wenn einfaches Oedem oder gar entzündliche Veränderung in der Umgebung als Folge eines Trauma eintreten. Primärer Verlust einer Sehne durch Trauma oder Ausstoßung einer Sehne infolge posttraumatischer Eiterung führen naturgemäß zu Deformität, zu Kontraktur und Versteifung.

Auch für die Gelenkkonstituentien wird die Funktionslosigkeit zum Verhängnis. Die Gelenkkapsel verliert ihre Elastizität, die gefältelte Synovialis verklebt, die derberen Kapselgewebe nebst Verstärkungsbändern schrumpfen, es entsteht eine Kontraktur des unverletzten Gewebes. Rascher setzen solche Veränderungen ein, wenn die Kapsel wie bei Distorsion oder Luxation verletzt war, oder wenn traumatische Entzündung und Eiterung in der Umgebung sie in Mitleidenschaft zieht. Anderseits antworten die Gelenkweichteile mit Schlottern auf Bänderzerreißung, auf dauernde Ueberdehnung, wie sie durch unzweckmäßige Lagerung verletzter Extremitäten häufig zustande kommt. Ich erinnere weiter an die habituelle Luxation durch Dehnung der jungen Kapselnarbe, wobei freilich eine Knochenverletzung oft mitspielt, an Kapselerschlaffung durch traumatische Ergüsse. Der Gelenkknorpel leidet nicht minder, wenn auch in langsamerem Tempo, unter der Ruhigstellung; die hierbei sich abspielenden degenerativen Prozesse sind bekannt. Intraartikuläre traumatische Eiterung führt meist zur Versteifung, die je nach der Intensität und Dauer der Erkrankung eine Kontraktur durch Kapselschrumpfung oder eine echte Ankylose durch Knorpelverlust darstellt. Endlich wäre das Schlottergelenk als Folgezustand von traumatischen oder operativen Verlusten der Gelenkflächen zu erwähnen, eine nach Kriegsverletzungen leider nicht seltene Erscheinung.

Als unübersehbare Heerschar stehen heute vor uns die traumatischen Deformitäten nach Verletzungen der **Knochen.** Das klassische Beispiel der primären traumatischen Deformität erblicken wir im Kompressionsbruch kurzer Knochen, im eingekeilten Epiphysenbruch der Röhrenknochen. Im Moment der Gewalteinwirkung entsteht die Deformität und ist ihrer Art nach bereits fertig gebildet, wenn sie auch weiterhin sich noch stärker ausprägt.

Andere und zahlreichere Deformitäten entwickeln sich während des Heilverlaufes oder werden durch denselben fixiert, wenn die Heilung in derjenigen Stellung der Bruchenden erfolgt, welche durch die frakturierende Gewalt oder nach erfolgter Kontinuitätstrennung des Knochens durch Schwere, Lagerung, Belastung bzw. funktionelle Beanspruchung, vor allem durch den Muskelzug erzeugt worden ist. Wir beobachten die Deformitäten des Skeletts sowohl an den Diaphysen wie im Bereich der Epiphysen. Wir sehen sie am gesunden wie kranken, vor allem am rhachitischen Knochen, wenngleich in verschiedenen, aber stets charakteristischen Formen. Die nachträglich und allmählich einsetzenden Deformitäten durch Callusverbiegung gehören ebensowenig in den Rahmen dieses Referates wie die verzögerte Frakturheilung und der Ausgang in Pseudarthrose; sie seien nur der Vollständigkeit halber hier wenigstens genannt.

Gewaltigen Zuwachs haben durch den Krieg die paralytischen Deformitäten erfahren. Kontinuitätstrennung und Längenverlust, Quetschung und traumatische Entzündung von Nervenwurzeln und -stämmen, Einbettung und Einschnürung in Narbenmassen, in Callussubstanz, daneben molekulare Erschütterung sind die wesentlichen Ursachen am peripheren System, welche zu schlaffer Lähmung und weiterhin zur Kontraktur führen. Dazu kommen die Lähmungserscheinungen und -folgen nach Verletzung des Rückenmarkes und Gehirns, die spastische Kontraktur. Und endlich dürfen nicht unerwähnt bleiben die hysterischen Lähmungen und Kontrakturen, welche uns der Krieg in ungeahnter Menge und Mannigfaltigkeit vor Augen geführt hat.

Wir wenden uns nach diesem kurzen Ueberblick zur **Symptomatologie** der wichtigsten, typischen, immer wiederkehrenden traumatischen Deformitäten unter gleichzeitiger Hervorhebung ihrer funktionellen Folgen, welche an Bedeutung den kosmetischen Effekt wesentlich überragen.

Der reine Spitzfuß ist in der langen Reihe gewiß diejenige Deformität, welche uns am häufigsten zu Gesicht kommt. Er entwickelt sich mit unheimlicher Sicherheit bei Schwerverletzten, die zu langem Stilliegen verurteilt sind, und bei denen die Sorge um die Wundheilung die ganze Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nimmt. Auch in festen Verbänden, bei deren Anlegen orthopädische Rücksichten außer acht blieben, entsteht er überaus oft, wenn auch meist in geringerem Grade als bei den ersterwähnten Fällen. Verletzungen der Wadenmuskulatur bilden weiter eine stets drohende und schwer zu bekämpfende Gefahr hinsichtlich Spitzfußbildung. Während der sog. relative Spitzfuß, welcher die Dorsalflexion etwa bis zum rechten Winkel erlaubt, verhältnismäßig geringe Störung nach sich zieht, bedingt ein stärkerer Equinus eine überaus große Benachteiligung des Ganges. Erwünscht kann er nur da sein, wo der Ausgleich einer Verkürzung durch ihn zu bewerkstelligen ist. Meist aber ist er stärker entwickelt, als die Verkürzung es wünschenswert macht.

Der traumatische Klumpfuß ist ebenfalls keine seltene Erscheinung. Er charakterisiert sich als traumatischer durch das bis zur Ausschließlichkeit gesteigerte Ueberwiegen der Supinationskomponente. Wir sehen ihn gelegentlich durch Narbenzug der Weichteile, meist durch disloziert geheilten Knöchelbruch bedingt. Der paralytische Klumpfuß weicht natürlich in nichts, es sei denn durch gleichzeitige Sensibilitätsstörung und ihre Folgen, von dem Bild ab, das uns von der spinalen Kinderlähmung her bekannt ist.

Sehr viel häufiger tritt uns der traumatische bzw. der posttraumatische Plattfuß entgegen. Zumeist stellt er freilich eine Insuffizienzerscheinung dar, eine Folge der allgemeinen oder örtlichen Muskelschwäche. Aber häufig genug handelt es sich dabei um verkannte oder disloziert geheilte Knöchelbrüche, um Kompressionsbruch der Fußwurzel. Diaphysenbrüche des Unterschenkels im unteren Viertel, in Valgität geheilt, ziehen die Abduktionsstellung des ganzen Fußes nach sich. Bei hochgradiger Abknickung allerdings stellt sich umgekehrt wohl auch eine kompensatorische Klumpfußstellung ein, um der Sohle vollen Auftritt zu verschaffen. Die schweren Folgen des traumatischen Plattfußes kennen wir genügend, um sie zu fürchten.

Die Versteifung des Sprunggelenkes, durch Gelenkbruch oder Eiterung bedingt, erzeugt, wenn sie in günstiger, d. i. in rechtwinkliger Stellung eingetreten ist, einen schwerfälligen Gang.

Wir sind mit diesem gewollten Resultat zufrieden, wenn wir den total gelähmten kindlichen Fuß arthrodesiert haben. Wir beobachten, daß hier die übrigen Fußwurzelgelenke vikariierend eintreten durch gesteigerte Beweglichkeit, welche das Abwickeln vom Boden einigermaßen gestattet. Anders beim Fuß des Erwachsenen, dessen starre Konfiguration eine solche Anpassung kaum mehr ermöglicht. Besonders schwer ist die Gehstörung bei der nicht ganz selten vorkommenden beiderseitigen Ankylose.

Traumatische Deformitäten des Unterschenkels sind bei Kindern selten, wenn wir von der hinsichtlich der Aetiologie zweifelhaften intrauterinen Tibiafraktur, der seltenen Fraktur während der Geburt und den Einknickungen an rhachitischen Knochen, absehen. Bei Erwachsenen beobachten wir dagegen ungemein häufig ungünstig geheilte Frakturen. Es hängt dies einmal zusammen mit der Tatsache, daß die Schiefbrüche gegenüber den Querfrakturen stark überwiegen, ferner mit dem Umstand, daß die Unterschenkelbrüche besonders häufig komplizierte sind und dadurch die Therapie in der Hand Ungeübter erschweren. Meist kommt es primär zu Längsverschiebung und je nach Verlauf der Bruchlinie zu Valgität oder Varität, vor allem zu einer Abknickung in nach hinten offenem Winkel, endlich zu Außendrehung des Fußes.

Wird das Bein nach exakter Reposition im Gipsverband fixiert, so überrascht trotzdem später recht häufig eine Abknickung in nach vorne offenem Winkel. Sie erklärt sich durch die Atrophie des Beines und das dadurch ermöglichte Durchsinken der Bruchstelle nach hinten unter gleichzeitigem Hochziehen der Ferse, so daß unbemerkt im rechtwinklig angelegten Verband sich ein Spitzfuß entwickelt. Hält sich die resultierende Deformität in mäßigen Grenzen, so sind die funktionellen Folgen gering, sobald der Knochen gut tragfähig geworden ist.

Querbrüche am oberen Diaphysenende der Tibia heilen oft in nach vorne offenem Winkel. Wir kennen das häßliche, ein Genu recurvatum vortäuschende Bild als nicht seltenes Ergebnis der Tibiadurchmeißelung bei rhachitischem Genu valgum. Kompressionsbrüche der Schienbeinkondylen können je nach ihrer Lage ein Genu varum oder valgum erzeugen.

Das gegen Traumata überaus empfindliche Kniegelenk beschäftigt uns insbesondere wegen der Neigung zur Beugekontraktur. Wir sehen dieselbe durch unzweckmäßige Dauerlagerung in Flexion

sich entwickeln, so insbesondere bei kürzeren Amputationsstümpfen des Unterschenkels. Der Scylla der Flexionskontraktur steht die Charybdis des schlotternden Genu recurvatum gegenüber, das durch Ueberdehnung des Bandapparates entsteht, wenn das Bein in eine allzuweiche Unterlage einsinkt. Das seitliche Schlottern tritt nach Zerreißung eines Seitenbandes, eventuell auch der Kreuzbänder in Erscheinung. Jedes Schlottern des Kniegelenkes bedeutet eine schwere funktionelle Störung, welche durch dauernde Belastung zunehmen muß. Auch nach Verletzung der Menisken ist die Beugekontraktur zu fürchten. Abgebrochene Kondylen des Femur bedingen durch ihre häufig eintretende Verschiebung ein Genu varum oder valgum, während der Bruch der ganzen Epiphyse des Femur unter Verschiebung nach vorne zu Flexion des Kniegelenkes führen kann.

Die Versteifung des Kniegelenkes durch Gelenkbrüche oder namentlich durch traumatische Infektion des Gelenkes besitzt eine sehr bedeutende Neigung zu wachsender Flexionskontraktur. Sie bleibt dagegen aus, wenn die Infektion auf die Bursa subcruralis sich beschränkt und zu ihrer Verödung und Verlötung geführt hat. Eine ausgesprochene Flexionskontraktur ist hinsichtlich der funktionellen Folgen ungünstiger zu bewerten als die Versteifung an sich.

Die Frakturen im Bereich der **Femur**-Epiphysenlinie wurden bereits erwähnt. Sie werden häufig als Epiphysenlösung aufgefaßt, ohne daß das anatomische Bild es rechtfertigt. Wir sehen Abknickungen an dieser Stelle nicht selten an atrophischen kindlichen Knochen nach längerer Fixation in festen Verbänden. Die Brüche der Oberschenkeldiaphyse heilen ungemein häufig mit Deformität aus, entsprechend dem ausgeprägt schrägen oder auch torquierten Verlauf sowie dem Zug kräftiger Muskeln, beides Momente, welche die Dislokation sehr begünstigen. Kommen dazu sehr ausgedehnte Weichteilverletzungen, welche bei den Frakturen unserer Verwundeten die Regel bilden und die Behandlung ungemein erschweren, so ist für die Entstehung der traumatischen Deformität der Boden besonders günstig. Die Deformität ist durchaus charakteristisch je nach dem Sitz der Fraktur. Nach Brüchen im oberen Drittel besteht hochgradige Abweichung des zentralen Femuranteils nach außen, geringere nach vorn, während das periphere Stück nach innen und oben disloziert ist. Es präsentiert sich ein stark verkürztes Bein mit konvex nach außen und vorne scharf abgeknicktem Oberschenkel, auswärtsrotiertem Unterschenkel und Fuß. Je tiefer der Bruch lag, desto mehr erscheint das obere Fragment nach

vorne verschoben, desto ausgeprägter richtet sich die Konvexität des Femur nach vorne und desto bedeutender wird die Längsverschiebung des unteren Fragmentes, also die Verkürzung.

Auch bei Kindern treffen wir nicht selten derartige Deformitäten, insbesondere bei rhachitischen. Da hier die Querbrüche überwiegen, bleibt die Deformität meist gering. Das gleiche gilt für die nicht seltenen Frakturen während der Geburt.

Das Bild der eingekeilten Schenkelhalsfraktur mit Außenrotation des Beines und Abduktionsbeschränkung im Hüftgelenk neben der entsprechenden Verkürzung bedarf keiner weiteren Schilderung. Unklarer ist das Bild der Coxa vara traumatica, die zumeist auf traumatische Epiphysenlösung bezogen wird, oft allerdings eine Späterscheinung dieser Verletzung darstellen soll.

Daß das Bild des hochsitzenden, mit typischer Dislokation verheilten Schaftbruches eine Beugekontraktur des Hüftgelenkes in sich schließt, ist aus dem oben Gesagten zu entnehmen. Die Flexionskontraktur des Hüftgelenkes findet sich ferner als äußerst störende Folge ungenügender Stumpfbehandlung bei Oberschenkelamputierten. Die Beugeadduktionskontraktur bzw. -ankylose als Endausgang einer traumatischen Coxitis zeitigt die bekannten funktionellen Schädigungen des Gehens und Stehens und die skoliosierende Fernwirkung auf die Wirbelsäule. Schließlich seien noch die fehlerhaften Stellungen und die Bewegungsstörungen nach nicht reponierter Hüftluxation erwähnt.

Die Statik der Wirbelsäule wird schwer geschädigt durch die Folgen der Kompressionsfraktur einzelner oder mehrerer Wirbel, die mehr oder weniger ausgeprägte Kyphose, welche oft mit seitlicher Abknickung kombiniert ist. Bisweilen tritt die Verletzung zunächst als Deformität gar nicht oder kaum in Erscheinung, die sekundären Folgen zu schildern ist nicht die Aufgabe dieses Referates.

Die traumatischen Deformitäten an der oberen Extremität werden hinsichtlich ihrer funktionellen Folgen von dem Träger zumeist schwerer empfunden als diejenigen des Beines. Während dem deformierten Bein seine Stütz- und Fortbewegungsfähigkeit erhalten bleibt, bedeutet analoge Störung an Arm, Hand und Fingern einen Zustand, der dem völligen Verlust mindestens nahe kommt. Hier ist in erster Linie das Schultergelenk zu erwähnen. Seine Neigung zur Kontraktur ist eine sehr erhebliche, und zwar erfolgt dieselbe fast ausnahmslos in extremer Adduktion. Diese aber beschränkt die Elevationsfähigkeit des Armes und damit seine Verwendbarkeit im

Raume auf ein Minimum. Die leidige Gewohnheit, bei allen möglichen Verletzungen an der oberen Extremität den Arm bis zur vollendeten Wundheilung in einer Mitella ruhigzustellen, trägt die Schuld an einer großen Mehrzahl dieser Kontrakturen. Wer viele solche Kontrakturen zu sehen und sich mit ihrer Beseitigung abzuquälen Gelegenheit gehabt hat, wird mit mir übereinstimmen in der Verurteilung solchen Mißbrauches der Mitella, die ich gewiß nicht mit Unrecht einmal als Leichentuch des Armes qualifiziert habe. Daß das traumatisierte Schultergelenk erst recht zu Kontraktur bzw. Ankylose in Adduktion neigt, ist selbstverständlich.

Eine ätiologisch noch nicht völlig geklärte Deformität stellt die sog. Entbindungslähmung des Armes dar, charakterisiert durch Adduktionskontraktur des Schultergelenkes, Innenrotation und Wachstumsstörung des Oberarmes und verschiedenartig ausgeprägte, gelegentlich auch gänzlich fehlende Lähmungserscheinungen. In vielen Fällen handelt es sich um eine verkannte, disloziert geheilte Fraktur im Bereich der Kopfepiphyse bzw. der Epiphysenlinie, in anderen nach Lange um die Folgen einer einfachen Distorsion, meist also um die Kombination einer Gelenkverletzung mit einer Plexuslähmung. Die Funktionsstörung ist auch bei fehlender Lähmung eine erhebliche.

Deformitäten des Humerusschaftes nach Fraktur sind zwar häufig, aber funktionell weniger bedeutsam. Bei hochsitzenden Frakturen kommt es zu Abknickung in nach außen offenem Winkel. Bei solchen unterhalb des Deltoideusansatzes findet sich die entgegengesetzte Deformität, vorausgesetzt, daß die Behandlung nicht in Abduktionsstellung des Armes durchgeführt wurde. Hierbei entwickelt sich mit Vorliebe die vorhin erwähnte Schultergelenkskontraktur. Wird der Arm in Abduktion geschient und gestattet die reichliche Polsterung ein Einsinken der Bruchstelle, so ist ein Humerus valgus leicht die Folge. In jüngster Zeit wurde darauf hingewiesen, daß wie nach Femurfraktur so auch am Humerus und hier in höherem Grade eine Rotationsdeformität entstehen kann durch Heilung des peripheren Fragmentes in Innendrehung. Die dadurch bedingte funktionelle Störung scheint mir praktisch allerdings weniger bedeutsam zu sein als übermäßige Außenrotation.

Disloziert geheilte Frakturen finden wir recht häufig und namentlich bei Kindern am unteren Humerusende mit der charakteristischen Verschiebung des Ellbogengelenkes nach hinten, die eine veraltete

Luxation vortäuschen kann. Die Beeinträchtigung von Beugung und Streckung ist bisweilen sehr erheblich. Nicht beseitigte Dislokation eines abgesprengten Kondylus führt zum Cubitus varus oder valgus.

Kontrakturen und Ankylosen des Ellbogens nach Gelenkbrüchen, veralteten Luxationen oder traumatischen Entzündungen des Gelenkes bestehen zumeist in erheblich den rechten Winkel überschreitender Streckstellung, wodurch die Gebrauchsfähigkeit des Armes wesentliche Einbuße erleidet. Eine mäßige Streckstellung des versteiften Gelenkes ist meines Erachtens allerdings für manche Berufe zweckmäßiger als die Ankylose im rechten Winkel.

Nach disloziert geheilten Vorderarmbrüchen stellt die Supinationsbeschränkung das typische Bild dar. Die Hemmung besteht nicht sowohl auf zu dickem Callus oder auf synostotisch verschmolzenem Callus bei Bruch beider Knochen, als auf dem Umstand, daß das zentrale Fragment in Supination mit dem pronierten peripheren Abschnitt verheilt wurde. Jetzt kann natürlich nur noch soviel supiniert werden, als dem bereits supiniert eingestellten zentralen Ende möglich bleibt. Es genügt aber auch isolierter Bruch und winklige Abknickung eines Knochens, um die entsprechend geschrumpfte Membrana interossea zum Supinationshemmnis zu machen. Die Bajonettstellung der Hand, die Verlagerung der Handgelenkachse und die Bewegungsbeschränkung des Handgelenkes nach ungenügend reponierter Radiusfraktur sind so bekannt und leider so häufig, daß diese Deformität nur eben genannt zu werden braucht.

Die Kontraktur des Handgelenkes als traumatische Deformität präsentiert sich mit geringen Ausnahmen in Flexion. Dadurch ist aus einleuchtendem Grunde die aktive Fingerbeugung, die Faustbildung in erheblichem Grad geschwächt. Das gleiche gilt für die paralytische Hängehand.

Abgesehen von den typischen Lähmungskontrakturen und von den narbigen Flexionskontrakturen der Finger sehen wir unendlich häufig ihre Versteifung in Streckstellung bedingt durch Ruhigstellung und ihre Folgen auf Sehnen und Sehnenscheiden wie auf die Gelenkkapseln und Bänder. Insbesondere die Grundgelenke zeigen eine zu fürchtende Neigung zur Versteifung, wohl bedingt durch die ungleiche Kräfteverteilung der auf dieses Gelenk wirkenden Strecker und Beuger. Besonders beklagenswert erscheint diese posttraumatische Deformität dann, wenn sie in gar keinem Verhältnis zur Bedeutung der ursprünglichen Verletzung steht. Die Fingerdeviationen nach disloziert ge-

heilten Frakturen, oft mit Versteifung kombiniert, kommen häufig zur Beobachtung. Ihre funktionelle Bedeutung richtet sich nach Art, Grad und Lokalisation.

Wir gelangen nach diesem summarischen Ueberblick zur **Therapie** und zunächst zum wichtigsten Teil derselben, zur **Prophylaxe** der traumatischen Deformitäten.

Die Prophylaxe deckt sich nur teilweise mit der Behandlung am Ort der Verletzung, sie erstreckt sich zumeist auf größere, ja auf entfernt liegende Bezirke des Körpers. Im einen wie im anderen Fall muß der leitende Gesichtspunkt sein: Nicht Wundverschluß, nicht Frakturheilung, nicht Reposition der Luxation ist im letzten Grunde Aufgabe der Therapie, sondern möglichst vollkommene Wiederherstellung der örtlichen wie der allgemeinen körperlichen Funktionen.

Die Erfahrungen auf dem Gebiet der Unfallheilkunde haben die Bedeutung dieses Prinzips schlagend dargetan. Aber dasselbe ist noch längst nicht in genügendem Umfang ärztliches Allgemeingut geworden, was sich während des Krieges nur allzu deutlich gezeigt hat. Auf der anderen Seite ist nicht minder schädlich eine Uebertreibung dieses Prinzips in der Praxis in der Art, daß die Wiederherstellung der Form als völlig nebensächlich betrachtet wird. Schließlich kann doch nur normale Form die sichere Grundlage für wirklich normale Funktion abgeben, und nur bei Beachtung von Form *und* Funktion ist auch der nicht unberechtigten kosmetischen Indikation Rechnung getragen.

Prophylaxe der traumatischen Deformitäten bedeutet zumeist *Kampf gegen Kontraktur und Versteifung.* Und dieser Kampf wird geführt durch örtliche und zeitliche Beschränkung der Ruhigstellung, durch Ruhigstellung in geeigneter Stellung, durch frühzeitige Bewegungen. Wir dürfen nicht Gelenke feststellen, die es nicht nötig haben, also nicht den ganzen Arm einschließlich der Schulter bei Handverletzung, auch nicht die Nachbarfinger als Schiene benutzen bei Fingerverletzung, es sei denn, daß die Gefahr fortschreitender Infektion nahe liegt. Sobald letztere abgeklungen ist, muß die Fixation ihr Ende finden.

*Welche Gelenkstellung soll während der Fixation gewählt werden?*

Dürfen wir auf Wiederkehr der aktiven Gelenkbewegungen rechnen, so wird eine sog. Mittelstellung empfohlen, von der aus später die Exkursionen durch Uebungen gesteigert werden. Das ist für einzelne Gelenke etwa zutreffend, für die meisten aber wenigstens im geo-

metrischen Sinne durchaus nicht. Die Stellungswahl muß vielmehr beeinflußt werden durch die uns bekannte, bei verschiedenen Gelenken wechselnde Neigung zur Kontraktur, durch die Rücksicht auf Spannungszustand der Muskeln wie der Gelenkkapseln und Bänder. Rücksicht auf Plattfußgefahr veranlaßt uns zur mäßigen Supinationsfixation, die Schrumpfungsneigung des Triceps surae zur rechtwinkligen Einstellung des Fußes. Der Kapselapparat des Kniegelenkes wird bei leichter Flexion am meisten geschont, während der Hüfte völlige Streckung und Mittelstellung hinsichtlich Abduktion wie Rotation zukommt.

Die Finger werden am besten in leichter Beugung von Mittel- und Endgelenk, in etwas stärkerer Beugung des Grundgelenkes fixiert, die Hand gestreckt oder leicht dorsalflektiert, der Vorderarm in Mittelstellung, häufig aber besser in völliger Supination, das Ellbogengelenk in rechtwinkliger Beugung, das Schultergelenk in Abduktion, die unter Umständen sich dem rechten Winkel nähert. Hinsichtlich der Schulterrotation gehen die Meinungen auseinander.

Die Stellungswahl wird unter Umständen anders ausfallen dann, wenn die Entstehung einer Ankylose vorauszusehen ist. Daß ein ganz leichter Spitzfuß von manchem vorgezogen wird, ist nicht nur in dem etwaigen Verkürzungsausgleich begründet, sondern in der Erwägung, daß der Stiefelabsatz sich mit der rechtwinkligen Fußposition nicht verträgt. Das Kniegelenk sehen viele gerne in geringer Flexion ankylosieren, weil das Bein dadurch leichter durchpendeln kann. Indessen besteht die Gefahr, daß durch Belastung und Muskelzug der Flexionswinkel unliebsam verkleinert wird. Ich ziehe darum die Streckankylose vor. Besteht nicht als Verletzungsfolge eine Verkürzung, so erzeuge ich dieselbe als relative durch Erhöhung auf der gesunden Seite.

Das ankylotische Hüftgelenk erschwert in völliger Streckstellung das Sitzen sehr. Leichte Flexion ist also vorzuziehen. Sie erzeugt wohl eine kompensatorische Lordose, doch macht eine solche geringen Grades keine Störung. Die Abduktion ist nur dann erwünscht, wenn eine erhebliche Verkürzung des Beines vorliegt. Auf keinen Fall soll die Abduktion mehr als 2 cm scheinbarer Verlängerung einbringen, da sonst die ausgleichende Skoliose zu ausgesprochen wird. Daß für die Schulter nur die Abduktionsankylose in Betracht kommen darf, wurde an früherer Stelle schon gestreift. Der Abduktionswinkel soll indessen 70° bei Erwachsenen nicht übersteigen. Während

Kinder den rechten Winkel ertragen, vermögen Erwachsene den Schultergürtel nicht mehr so ausgiebig zu rotieren, daß der Arm völlig gesenkt werden kann. Ferner empfiehlt sich die nicht rein seitliche Einstellung des Armes, derselbe soll vielmehr vor der queren Rumpfachse stehen und zugleich einwärtsrotiert sein, damit die Hand medianwärts geführt werden kann. Die Lehrbuchregel, daß die rechtwinklige Ellbogenankylose das Funktionsoptimum für den Arm bedeutet, kann ich nicht restlos anerkennen. Sie trifft nur zu, wo die Verrichtungen die Annäherung der Hand an die Augen erfordern, z. B. für Schneider und Uhrmacher. Für den Landwirt, den Taglöhner ist stumpfwinklige Ankylose mittleren Grades vorzuziehen. Völlige Streckstellung ist natürlich unbedingt zu vermeiden. Daß auch aus kosmetischen Gründen halbe Streckung Vorteile bietet, leuchtet ein. Es muß also individualisierend die spätere berufliche Verwendung des Armes und der Hand berücksichtigt und danach die Entscheidung hinsichtlich der Stellung getroffen werden.

Für den Vorderarm ist mittlere Drehstellung zu empfehlen, nicht die neuerdings angeratene Pronation. Hinsichtlich der Zweckmäßigkeit einer Handgelenksankylose in Dorsalflexion besteht wohl keine Meinungsverschiedenheit, ebensowenig wie für die halbe Flexionsstellung versteifter Finger.

Wenn mit Recht frühzeitige Bewegungstherapie verlangt wird, so darf dieselbe nicht beschränkt bleiben auf verletzte oder der Verletzungsstelle benachbarte Gelenke, sie muß vielmehr auf alle durch Inaktivität gefährdeten Gelenke und Muskeln ausgedehnt werden. Frühzeitige Bewegungen, zum mindesten passiven Charakters, müssen also auch am nichtverletzten Bein regelmäßig durchgeführt werden. Wissen wir doch gerade aus den Kriegserfahrungen, wie groß, ganz abgesehen von der Kontrakturentwicklung, die Gefahr der Venenthrombose an ruhenden unverletzten Extremitäten bei schwerem Krankenlager ist. Am verletzten Glied aber kann und soll die aktive Muskelübung einsetzen, lange bevor Gelenkbewegungen erlaubt scheinen. Im festen Verband kann die Elektrode oder die natürliche Innervation regelmäßige Kontraktionen ohne Exkursion erzeugen, welche der Muskelatrophie wirksam begegnen. Und schließlich muß und kann unsere vervollkommnete Verbandtechnik speziell bei Frakturen die Bewegungen der Nachbargelenke ermöglichen, ohne daß die Heilwirkung des Verbandes auch nur vorübergehend beeinträchtigt wird. In ähnlicher Weise ist bei der unmittelbaren Nach-

behandlung der reponierten Luxation auf die Muskel- und Gelenkpflege viel mehr und viel früher Bedacht zu nehmen, als dies bisher häufig oder zumeist der Fall war.

Auch nach vollendeter Wundheilung besteht die Forderung der Prophylaxe gegen traumatische Deformitäten zu Recht, wir nähern uns damit allerdings dem Gebiet der sekundären traumatischen Deformitäten. Ich begnüge mich darum mit dem Hinweis auf die deformierende Wirkung des Narbenzuges, der weiter bestehenden Lähmung. Es gilt, einmal durch Bewegungen, durch redressierende oder retinierende Apparate der deformierenden Kraft entgegenzuarbeiten, anderseits die Schädigung des Bandapparates durch falsche Lagerung oder verfrühte Beanspruchung, die Knochenverbiegung infolge vorzeitiger Belastung in geeigneter Weise zu verhüten.

Wir haben uns bisher im wesentlichen mit der reinen Prophylaxe beschäftigt, welche neben der Therapie einhergeht. Sehr häufig fällt aber die Prophylaxe durchaus mit der eigentlichen Therapie der Verletzung zusammen.

So dürfen wir große Wundflächen nicht der natürlichen Ueberhäutung bis zum Wundverschluß überlassen, wir müssen vielmehr den Defekt durch plastische Operation rechtzeitig decken, um die Narbenkontraktur zu beschränken.

Vor allem aber kommt die Koinzidenz von Prophylaxe und Therapie zum Ausdruck in der Frakturbehandlung. An ihr mitzuarbeiten und die Erfahrungen lehrend weiterzugeben, ist Recht und Pflicht des Orthopäden wie des Chirurgen. Wer traumatische Deformitäten zu behandeln hat, muß auch an der Prophylaxe sich beteiligen, und diese besteht hier offenbar in der Frakturentherapie selbst in erster Linie. In Einzelheiten derselben sich zu vertiefen, kann nicht Aufgabe des Referates sein. Immerhin muß darauf hingewiesen werden, daß die großen Wandlungen in der modernen Frakturentherapie von Gesichtspunkten und Anregungen beherrscht werden, welche die nächsten Beziehungen zur Orthopädie in theoretisch-wissenschaftlicher wie praktisch-technischer Hinsicht haben. Muskel- und Gelenkmechanik lassen sich von der Orthopädie nicht trennen, der Extensionsverband bedeutet eine dem Orthopäden vertraute Technik, die Verwendung des Extensionsnagels geht auf einen der größten unter uns, auf Codivilla, zurück. Schon an früherer Stelle wurde auf die verschiedenartige Bewertung der anatomischen und funktionellen Frakturheilung hingewiesen und der

Standpunkt des Referenten klargelegt, der beiden Gesichtspunkten gerecht werden will. Daß hinsichtlich der anatomischen Restitution der Brüche im großen und ganzen in der Praxis noch viel zu wünschen übrig bleibt, muß von einem sachkundigen Kritiker ohne weiteres festgestellt werden. Zuzugeben ist freilich auch, daß gerade die Schußbrüche uns oft vor schwere, manchmal nicht restlos zu lösende Aufgaben stellen. Aber gerade angesichts der Schwierigkeiten, Frakturen ohne Dislokation zu heilen, ist ein besonders sorgfältiger Unterricht auf diesem Gebiet anzustreben. Hierzu genügen mehr oder weniger theoretische Vorlesungen nicht. Hier kann nur praktische Uebung Hilfe schaffen. Ich habe schon lange vor dem Krieg den Vorschlag gemacht, daß ältere Studierende zu der Frakturbehandlung und zwar während ihres ganzen Verlaufs durchaus ebenso zugezogen werden, wie dies im geburtshilflichen Unterricht gehandhabt wird.

Die Verhütung der Dislokation erfordert zweierlei: exakte Reposition und zuverlässige Retention. Daß erstere zumeist zweckmäßig in Narkose geschieht, nicht etwa der allmählichen Einwirkung der Extension überlassen bleibt, ist eine von vielen Seiten anerkannte Forderung. Mit gewissen Ausnahmen sollte auch der eingekeilte Bruch richtiggestellt werden, wozu erst recht die Narkose heranzuziehen ist. Die Retention aber, also die Verbandtechnik, muß beherrscht sein von der Rücksicht auf die Muskulatur, muß deren deformitäterzeugende Zugwirkung ausschalten. Wie der Verband im einzelnen anzulegen ist, wann der Gipsverband angezeigt ist und wann die Extension, in welcher Stellung der Verband angelegt werden soll, an welcher Stelle die extendierende Kraft einzuwirken hat, in solche und andere Einzelfragen darf sich das Referat nicht verlieren, welches nur allgemeine Richtlinien der Therapie zu skizzieren hat. Daß alsbald nach der Reposition und nach der Einleitung bzw. Sicherung der Retention die Pflege der Muskeln und Gelenke das wichtigste Gebot der Therapie darstellen muß, ist bereits genügend deutlich zum Ausdruck gebracht worden. Neben der die Splitter möglichst schonenden primären Wundversorgung ist übrigens in der exakten Reposition und Retention der Fragmente auch die beste Vorbeugung gegenüber den Pseudarthrosen gegeben, auf welche hier weiter nicht eingegangen wird.

Zum Schluß müssen wir uns mit der **Therapie der bereits eingetretenen traumatischen Deformität** beschäftigen. Nach Art, Grad und Alter der Deformität richtet sich die Behandlung, welche über die Hilfsmittel der mechanischen und chirurgischen Orthopädie verfügt.

Weichteilkontrakturen lassen sich, solange sie jungen Datums sind, durch manuelle Dehnung oder durch die redressierenden Kräfte portativer Apparate beseitigen. Im allgemeinen ist zu sagen, daß die Anwendung vollkommener orthopädischer Apparate nach Art der Hessingschen Schienenhülsenapparate in den Hintergrund gerückt ist, daß man denselben vielmehr heute höchstens noch die Aufgabe zuweist, das mit anderen Mitteln erzielte Korrekturresultat festzuhalten. Gerade das massenhafte Auftreten solcher Kontrakturen bei Kriegsbeschädigten hat mit Notwendigkeit dazu geführt, einfachere mechanische Vorrichtungen zu benützen, welche durchaus Befriedigendes leisten. Ganz das gleiche hat sich aus gleichem Grunde hinsichtlich der heilgymnastischen Behandlung durchgesetzt: An die Stelle der teuren und raumbeanspruchenden Zanderapparate sind Uebungsvorrichtungen einfacherer, zum Teil improvisierter Bauart getreten. Die Bedeutung der Massage und anderer physikalischer Heilverfahren für die Behandlung der traumatischen Deformitäten bedarf keiner Begründung, dieselben müssen in zweckmäßiger Kombination mit der Apparattherapie Verwendung finden.

Deformitäten höheren Grades und älteren Datums werden besser der chirurgisch-orthopädischen Behandlung zugeführt. Mit Hilfe von Lappenplastiken schalten wir den Narbenzug der geschrumpften Haut aus. Verkürzte Muskeln bedürfen der Verlängerung durch Sehnenoperation. An die Stelle der queren Tenotomie sind plastische Operationen getreten, welche eine dosierbare Verlängerung ohne Kontinuitätsaufhebung bewirken; ich habe das „Rutschenlassen" der Sehne auf den Muskelbauch wiederholt als zweckmäßigstes Verfahren empfohlen. Gelenkkontrakturen lassen sich durch Redressement beseitigen, das ganz besonders schonend und am besten in Etappen auszuführen ist, wenn die Beweglichkeit des Gelenkes erhalten bzw. wieder hergestellt werden soll. Von blutigen Eingriffen sei namentlich die Payrsche Operation am Kniegelenk erwähnt, welche die Verwachsungen im Bereich der oberen Gelenkausstülpung angreift. Schlotternde Gelenke gewinnen durch Sehnenraffung und Bänderplastiken wieder Halt, falls nicht ein größerer Knochendefekt vorliegt, der zur Arthrodesierung zwingt.

Umgekehrt hat die Mobilisierung von ankylotischen Gelenken durch Plastiken sich einen gesicherten Platz bereits erobert, ihre Indikationsgrenzen sind erweitert, ihre Technik ist vereinfacht worden. Hier ist für den Orthopäden noch besonders viel Arbeit zu leisten, die

jetzt gerade für unsere Kriegsbeschädigten reiche Früchte zu bringen verspricht. Knochendeformitäten, vor allem disloziert geheilte Frakturen lassen sich, wenn sie noch verhältnismäßig frisch sind, durch Biegung und Infraktion korrigieren. Bei vorgeschrittener Callusbildung kommt nur die Osteotomie in Betracht, es sei inner- oder außerhalb des Callus. Sie vermag alle Komponenten der Deformität einschließlich der Verkürzung zu beeinflussen. Gedenken wir endlich noch der operativen Lähmungstherapie mit ihrer Fülle von Muskel-Sehnen-Nervenoperationen, so erschließt sich ein Ausblick auf außerordentlich umfangreiche wie erfolgreiche orthopädische Arbeit.

Wir dürfen freudig feststellen, daß die Friedensorthopädie wohl vorbereitet war, um das Elend, das aus dem Krieg entstanden ist, zu lindern. Die Bekämpfung der traumatischen Deformitäten stellt heute und für geraume Zeit eine Betätigung orthopädischen Könnens dar, für welche viele Hände erzogen und herangezogen werden müssen.

**Vorsitzender:**

Ich erteile Herrn Vulpius das Wort zu kurzer Erläuterung seines Referates.

**Herr Prof. Vulpius-Heidelberg:**

Mit Deformitäten traumatischen Ursprungs sich zu beschäftigen hat die Orthopädie zu allen Zeiten Veranlassung gehabt, sie stellte indessen ein verhältnismäßig kleines Gebiet unserer täglichen Arbeit dar. Mit einem Schlag hat der Weltkrieg mit seinen furchtbaren Folgen die Verhältnisse umgestaltet und der Orthopädie ein Arbeitsfeld auf Jahre hinaus erschlossen, reich und überreich an traurigen Krankheitsbildern und doch wieder schön, weil wir zum Wohl unseres armen Volkes an seiner Wiederertüchtigung mithelfen und zugleich die Leistungsfähigkeit unserer Heilmethoden vor aller Augen dartun können. Was unserem Spezialfach Jahrzehnte eifriger Friedensarbeit nur mangelhaft haben erringen können, die Anerkennung der Orthopädie als einer Selbständigkeit gebieterisch erheischenden Sonderdisziplin — die Kriegsnot hat sie uns gebracht — und an uns ist es, das Errungene festzuhalten und auszubauen.

So war es ein glücklicher und zeitgemäßer Griff unseres verehrten Vorsitzenden, daß er die traumatischen Deformitäten an den Eingang unserer diesjährigen Erörterungen stellte.

Was ich in einem Referat über die primären traumatischen Deformitäten zusammengetragen habe, darf ich als bekannt voraussetzen.

Lassen Sie mich also als Einleitung zu unserer Diskussion nur einen flüchtigen Blick über das ganze Gebiet geben.

Traumatische Schädigungen der Weichteile führen zu mancherlei Deformitäten. Hautverluste von gewaltiger Ausdehnung durch Geschoßwirkung, Verbrennung, Erfrierung und Verätzung, durch Gangrän endigen nach der Heilung mit einem unwiderstehlichen Zug der Narbenstränge. Zerreißung, Entzündung, Eiterung, brandige Ausstoßung, unvermeidliche kriegschirurgische Schädigung der Muskeln erzeugen Bilder, die sich aus Schrumpfung und Funktionsverlust zusammensetzen. Kontinuitätstrennung, Quetschung und narbige Entartung der Nerven bedingen in fürchterlicher Menge und Mannigfaltigkeit Lähmungen und Kontrakturen.

Nicht minder wichtig sind die deformierenden Folgen von Verletzungen, Zertrümmerungen, Entzündungen, Vereiterungen von Gelenken. Und vollends unübersehbar ist die Heerschar der Skelettdeformitäten nach Knochenbrüchen.

Auch innerhalb der Friedensorthopädie erfährt die Gruppe der traumatischen Deformitäten einen erheblichen Zuwachs, wenn wir uns der Ansicht anschließen, daß die als rhachitisch angesprochenen Verbiegungen wie das Genu valgum, die Coxa vara auf eine Art von Kompressionsbruch zurückzuführen sind.

In schnellem Flug will ich die wichtigsten, weil häufigsten Bilder von traumatischen Deformitäten, vorüberziehen lassen.

Der Spitzfuß ist sicherlich die meist beobachtete Deformität. Er entsteht mit unheimlicher Sicherheit bei Schwerverletzten, die zu langem Stilliegen verurteilt sind, er entwickelt sich als Folge fehlerhaften Anlegens fester Verbände, er droht sich anzuschließen an Verletzungen und Entzündungen der Wadenmuskulatur, an Nervenlähmung des Unterschenkels. Wer wie ich die zweifache Gelegenheit hatte, als beratender Chirurg die Versorgung Tausender Frischverletzter im Feld zu überprüfen, oder als orthopädischer Beirat in der Heimat orthopädische Fälle auszusondern und der Spezialbehandlung zuzuweisen, der weiß, wieviel Verdruß gerade diese Deformität uns bereitet hat, weil sie fast ebenso unendlich häufig hätte verhütet werden sollen und können, als sie entstand oder geradezu erzeugt wurde, umso bedauerlicher, weil die Funktionsstörung recht erheblich ausfällt, falls nicht zugleich starke Beinverkürzung besteht.

Während der traumatische Klumpfuß verhältnismäßig selten beobachtet wird als Folge von ungünstig geheilten Brüchen oder von

Lähmungen, wetteifert der Plattfuß mit dem Spitzfuß an Häufigkeit. Er ist bedingt durch Kompressionsbrüche, durch Insuffizienz oder Lähmung der Unterschenkelmuskulatur. Wir wissen bis zum Ueberdruß, wie starke Beschwerden durch diese Deformität entstehen. Der Unterschenkel weist nach Diaphysenbrüchen Verbiegungen nach allen Richtungen, vorzugsweise aber in einem nach vorn oder nach außen offenen Wirbel auf. Geringe Grade der Deformität werden ohne nennenswerte Störungen ertragen. Am Kniegelenk entwickelt sich die Beugekontraktur sehr oft als Folge unnötig in die Länge gezogener Einstellung des Gelenkes in Beugung. Ist das Gelenk versteift, so wird ein geringer Grad von Flexion häufig angestrebt, weil das dadurch etwas verkürzte Bein leichter vorpendelt. Ob diese Erleichterung des Ganges nicht zweckmäßiger durch gesundseitige Erhöhung des Stiefels geschaffen wird, darüber läßt sich streiten. Wie störend die Beugekontraktur des Unterschenkelamputationsstumpfes für den Prothesenbauer ist, wissen wir zur Genüge. Schlimmer als leichte Flexion ist jedenfalls die Lockerung des Kniegelenkes, die nach langer Ruhigstellung sich einzustellen pflegt und ein Genu recurvatum hervorbringt. Die bisweilen grotesken Bilder disloziert geheilter Oberschenkelbrüche zu schildern, erübrigt sich, wir haben sie ungezählte Male mit Schrecken und Bedauern sehen müssen.

Auch die traumatische Verbiegung oder richtiger Abknickung der Wirbelsäule namentlich nach Verschüttung ist uns oft zu Gesicht gekommen.

In ihren funktionellen Folgen viel schwerer als Kontraktur und Ankylose von Sprung- und Kniegelenk sind die analogen Zustände an der oberen Extremität. Der Mitellaarm ist ein Bild, das uns immer wieder, ich darf es wohl sagen, zur Verzweiflung brachte. Ich brauche die verhängnisvolle Adduktionskontraktur der Schulter, die funktionsvernichtende Strecksteifigkeit von Hand und Fingern nicht näher zu schildern.

Neben den auf Nervenläsion beruhenden Kontrakturen der Hand spielt die Entbindungslähmung als Vertreterin analoger traumatischer Friedensdeformitäten eine sehr unbedeutende Rolle.

Ich beschränke mich auf kurze Bemerkungen zur Therapie. Vor allem muß hier die Bedeutung der Prophylaxe gewürdigt werden. Im Sinne der Prophylaxe zu denken und zu handeln ist Pflicht des Arztes von Beginn des chirurgischen Eingreifens an. In orthopädischer Hinsicht vorausschauend zu denken und zu handeln vermag aber nur der, welchem

die Orthopädie keine Terra incognita oder neglecta ist. Die Tatsache, daß eine ungeheuere Zahl traumatischer Deformitäten während der Kriegsjahre entstanden ist, beweist, was wir Orthopäden längst wußten und beklagten: Die Ausbildung in dieser wichtigen Disziplin war ungenügend. Mit elementarer Gewalt hat endlich eine Wandlung eingesetzt. Daß sie nicht wieder ins Stocken gerate, dafür zu sorgen, ist unsere heilige Pflicht. Prophylaxe der traumatischen Deformität treiben, heißt vor allem Kampf führen gegen Kontraktur und Versteifung. Wo wir aus chirurgischen Gründen ein Gelenk ruhig stellen müssen, gilt es hierfür die zweckmäßigste Stellung zu bestimmen, die Wahl kann verschieden ausfallen, je nachdem wir ein bewegliches oder ein ankylotisches Gelenk zu erwarten haben.

Die Prophylaxe fällt mit der Therapie völlig zusammen bei der Frakturbehandlung. Und darum ist letztere ein Gebiet gemeinsamer Arbeit von Chirurgen und Orthopäden. Auch hier muß festgestellt werden, daß der Unterricht verbesserungsbedürftig ist, weil er die praktische Betätigung des Lernenden nicht genügend berücksichtigte. Schon vor dem Krieg habe ich den Vorschlag gemacht, daß wie in der Geburtshilfe, so auch hier dem älteren Medizinstudierenden Gelegenheit geschaffen wird, an der Frakturtherapie vom ersten Tage an bis zum Abschluß der Nachbehandlung aktiv Anteil zu nehmen. Und die in den Tagen des Weltkrieges gemachten Erfahrungen veranlassen mich zur energischen Wiederholung dieses Vorschlages.

Die Therapie der traumatischen Deformitäten im engeren Sinne ist einmal mit den Hilfsmitteln der mechanischen Orthopädie durchzuführen, also mit der Trias: Apparat, Massage, Heilgymnastik. Daß die sogenannte mediko-mechanische Behandlung auch mit einfacheren Apparaten als den Zanderschen und ähnlichen Systemen Gutes leistet, hat die Kriegsorthopädie unter dem eisernen Muß der Verhältnisse bewiesen. Und das gleiche Gebot hat uns zu einfacheren Konstruktionen der portativen Apparate und zu ihrer beschränkten Anwendung gezwungen, ein Bestreben, das ja schon in der Orthopädie der Vorkriegszeit sich geltend machte.

Für Massage und manuelle Heilgymnastik haben zahlreiche Hilfskräfte herangebildet werden müssen, die schulmäßige Unterweisung von Laien auf diesem Gebiet ist damit auch in Deutschland in Aufschwung gekommen.

Nun wollen wir aber aufräumen mit dem weitverbreiteten Aberglauben, daß schwedische Massage, schwedische Heilgymnastik die

alleinseligmachende Methode sei. Wir wollen uns und das Publikum immer wieder daran erinnern, was deutsche Wissenschaft auch hierin geleistet hat, und wir müssen dem Uebelstand abhelfen, daß ausländische Hilfskräfte in unser armes Land gerufen werden, solange deutsche Hände sich uns bieten. Dem deutschen Arzt muß die Kenntnis und Wertschätzung der Massage und Gymnastik auf der Hochschule viel intensiver eingeprägt werden als bisher, und es müssen ihm Helfer und Helferinnen geschaffen werden, die sich zwar ihres Könnens bewußt sind, aber auch der Grenzen desselben.

Die chirurgische Orthopädie stellt uns zahlreiche Methoden zur Beseitigung der traumatischen Deformitäten zur Verfügung. Die operativen Eingriffe an Sehnen und Nerven, an Knochen und Gelenken haben hinsichtlich ihrer Art, Zahl und Wertigkeit einen gewaltigen Zuwachs erfahren, sie lassen uns Meister werden über gar manche früher als unheilbar angesehene traumatische Deformität. Ein Eingehen auf die Ideen und die Technik solcher segensreichen Operationen würde zu weit führen. Lassen Sie mich vielmehr meine einleitenden Worte beschließen mit dem Wunsche, daß an dem Leitspalier des Referates sich frische Triebe der Diskussion emporranken und daß diese gutes Fruchtholz ansetzen. Tausende von Deformierten harren auf unsere Hilfe als das Ergebnis unserer Beratung, möge die Orthopädie sie nicht enttäuschen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Möhring - Kassel.

**Herr Möhring-Kassel:**

Die traumatischen primären Deformitäten bieten ja im großen und ganzen gegenüber den übrigen Grundsätzen unserer Behandlung keine Neuerungen. Wichtig ist nur die Frage der Prophylaxe. Ich möchte deshalb vorschlagen, namentlich im Hinblick auf die Uebungsbehandlung den Namen „Nachbehandlung" grundsätzlich in Orthopädenkreisen fallen zu lassen und dafür immer nur den Ausdruck orthopädische Uebungsbehandlung oder eine ähnliche Bezeichnung zu wählen. Im Namen Nach behandlung liegt immer wieder die Verführung, aus der Behandlung eine Nach behandlung zu machen; wir wissen alle, daß es keine Nachbehandlung sein soll, sondern daß die orthopädische Uebungsbehandlung mit zu den Behandlungsmethoden gehört, die von vornherein ins Auge zu fassen sind, und die vielfach vom ersten Tage an einzusetzen hat.

Das Wesentliche aber, was ich sagen wollte, ist etwas ganz Neues. In dem Bericht des Herrn Vortragenden ist auch wieder ausgeführt, daß es eine Kontraktur durch Nichtbenutzung, eine Inaktivitätskontraktur gibt. Meine Herren Kollegen, ich möchte einmal fragen: gibt es wirklich eine ernstliche Kontraktur

durch Nichtbenutzung? Meine sehr große Beobachtungsreihe im Kriege — ich habe die militärische orthopädische Uebungsanstalt in Kassel geleitet, darin viele Tausende von Verletzten durchgehen sehen und außerdem große Lazarette geleitet — hat ergeben, daß ich nicht einen einzigen Fall ernstlicher Inaktivitätskontraktur gesehen habe, d. h. keinen Fall, bei dem eine Kontraktur eingetreten ist, ohne daß Gelenk, Muskeln oder Sehnen verletzt waren. Es ist eine persönliche Beobachtung, aber sie erscheint mir wichtig genug, um sie hier mitzuteilen, damit ich sie entweder bestätigt höre oder belehrt werde. Die Inaktivitätskontraktur ist eine Anschauung, die immer wieder mitgeschleppt wird. Aber ich muß sagen, diese gewaltige Beobachtungsreihe hat mir nicht einen einzigen Fall der Bestätigung gezeigt. Deshalb möchte ich diese Frage zur Erörterung stellen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wittek-Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

## Zur Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Erkennung traumatischer Schädigungen der Knochen.

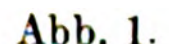
Mit 9 Abbildungen.

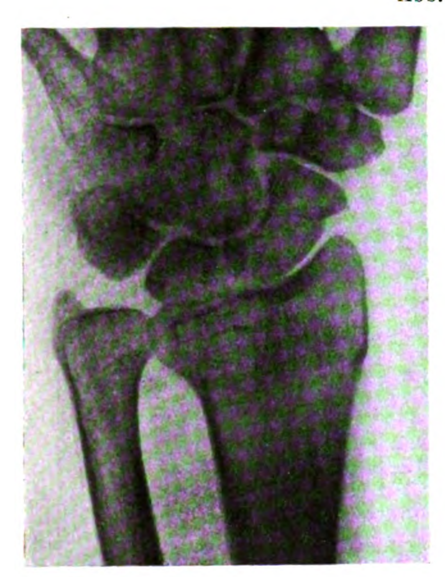
Wie sich die Herren aus der ersten Tagesordnung des dann vertagten Kongresses erinnern werden, war der Vortrag über die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Erkennung der traumatischen Knochenschädigungen ursprünglich von einem anderen Vortragenden angemeldet. Nach der Vertagung erfolgte seine Absage und unser Vorsitzender bat mich als Ersatzmann auszuhelfen. Die kurze Spanne Zeit, die mir zur Verfügung stand, ließ nun von vornherein eine erschöpfende Darstellung des so überaus großen Gebietes ausgeschlossen erscheinen. Es kann aber bei meinen Ausführungen wohl nicht darauf ankommen, eine möglichst vollständige Aufzählung seltener Verletzungen, bzw. den röntgenologischen Nachweis derselben zu bringen. Wichtiger scheint mir, einmal auf unserem Kongresse auf einige andere Erfahrungen aus unserer röntgenologischen Tätigkeit zu sprechen zu kommen.

Vor allem darauf, daß es uns nicht immer gelingt, stattgehabte Verletzungsschädigungen des Knochengerüstes im Röntgenbilde nachzuweisen. Die ausgezeichneten Ausführungen im Referate Ledderhose, das ja gedruckt vorliegt, bestätigen nur das eben Gesagte. Im besonderen sei an dort Mitgeteiltes über die Kümmellsche Spondylitis, die Coxa vara und den traumatischen Plattfuß erinnert.

Wir müssen also betonen: *Ein negativer Ausfall der Röntgenuntersuchung bald nach der Verletzung läßt nur gröbere Verletzungen des Knochens mit Sicherheit ausschließen.* Feinere Störungen in seinem inneren Aufbau, die erst in späterer Zeit Erscheinungen veranlassen und zwar sowohl klinisch als auch unter Umständen im Röntgenbild, lassen sich oft nicht gleich nach der Verletzung nachweisen.

Eine zweite wichtige Frage scheint mir in dem Zusammenhange von Unfall und Krankheit, sowie in der häufig schwierigen Unter-


Abb. 1.




scheidung dieser Leiden begründet zu sein — Verhältnisse, auf die ja schon oft hingewiesen wurde. So z. B. die Schwierigkeit, den Zusammenhang einer Knochentuberkulose mit einem früheren Trauma als bestehend bezeichnen zu können, oder jeden Zusammenhang als nicht vorhanden in Abrede stellen zu dürfen. Immer wieder wird da der gewissenhafte Gutachter vor schwer zu beantwortende Aufgaben gestellt. Ein leichtes Trauma, anfangs wenig beachtet, wird oft erst durch die Hartnäckigkeit der langdauernden Beschwerden Gegenstand ärztlicher Untersuchung. Auch das Röntgenverfahren wird herangezogen und ergibt nichts als das Bild einer Knochenatrophie; doch nicht so charakteristisch wie es in ausgesprochenen tuberkulösen

Knochenerkrankungsfällen typisch ist. Es muß betont werden, daß zwischen dem Bild der akuten und den Formen chronischer Knochen-

Abb. 2.



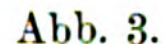


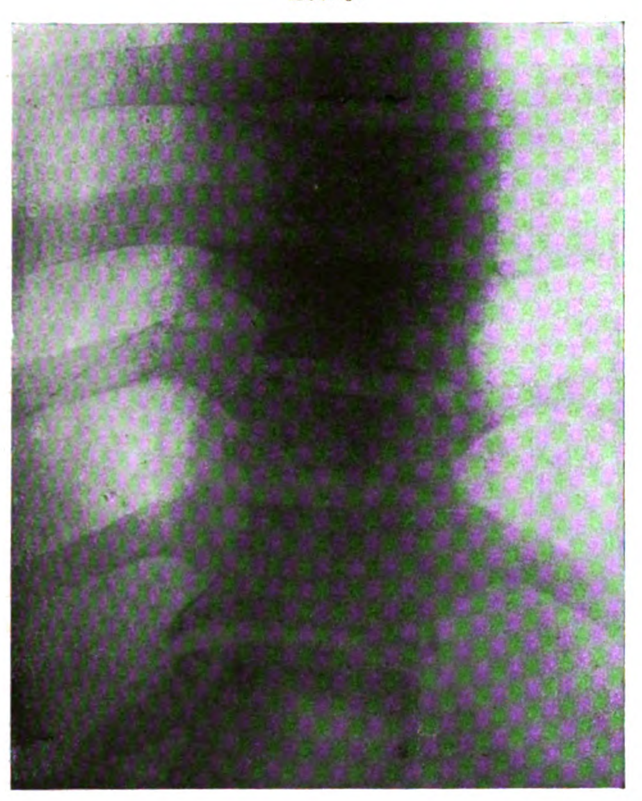


atrophie Uebergangsformen vorkommen, die unser Urteil erschweren. Auch die Zeitdauer, wie lange das Bild der akuten Form nachweisbar bleibt, ist ungleich. Erinnern wir uns ferner an die experimentellen Untersuchungen von Weiler über die Schwierigkeiten des Nachweises kleiner Erkrankungsherde im Knochen, so übersehen wir die lange Reihe der Hindernisse für eine klare Urteilsbildung. Die Röntgenuntersuchung allein ist da auch nicht imstande, die Hemmnisse zu überwinden. Das Ausschlaggebende für den Urteilspruch wird in anderweitigen Erscheinungen, die nicht im Röntgenbilde ersichtlich sind, gelegen sein.

Aehnlich liegen die Dinge, wie bekannt, bei Zusammentreffen von chronischer Arthritis und Verletzung. Auch da darf ich wohl auf die

ausgezeichneten Mitteilungen Ledderhose hinweisen. Dazu zeige ich zwei Röntgenbilder. Das erste (Abb. 1) stammt von der Hand eines kräftigen Mannes, der nach geringfügigem Trauma langdauernde Beschwerden beklagte. Es handelt sich um den teilweisen Stauchungsbruch des dorsalen Randes des Radius. Das Handgelenk selbst zeigt keine Erscheinungen einer Arthritis deformans, wohl aber sind solche


Abb. 3.



an anderen Gelenken zu finden. Das nächste Bild (Abb. 2) rührt von einem 50 jährigen Holzknecht her, der beim Holzhacken einen plötzlichen Schmerz im Handgelenk verspürte und sogleich eine Formveränderung desselben sah. Sowohl diese Beobachtungen als auch der frühere vollständig normale Zustand der Hand sind durch einwandfreie Zeugenaussagen erhärtet. Nach der Verletzung Schwellung des Handgelenkes, im Verlaufe der nächsten Wochen Abszeßbildung, Eiterentleerung, Heilung. Das Röntgenbild zeigt Pressungserscheinungen an Navikulare

und Lunatum, sowie an der Radiusgelenkfläche. Auch bei diesem Kranken sind an anderen Gelenken Zeichen chronischer Gelenkerkrankung nachweisbar. Doch ist ebenso das plötzliche und schmerzhafte Eintreten der Gelenkverstellung erwiesen.

Als Beispiel für Zusammentreffen chronisch deformierender Krankheit mit Unfall diene das nächste Bild. Es stammt von einem 52jährigen Schlosser, der aus 2 m Höhe von einer Leiter fiel, bewußtlos war und unmittelbar nach dem Unfall in unser Krankenhaus gebracht wurde. Klinisch und röntgenologisch festzustellen ein Stauchungsbruch des VIII. Brustwirbels. Im Bilde (Abb. 3) bemerkt man am IX. Brustwirbel deutlich, an anderen Wirbeln bei genauerem Zusehen, Zeichen einer Spondylarthritis deformans. Erst auf wiederholtes Befragen erzählt der Verletzte, daß er schon seit Jahren anfallweise, manchmal länger dauernd, an „Kreuzschmerzen“ leide.

Abb. 4.



In den letzten Jahren ist wie anderen Orts auch in Graz die Hungererkrankung der Knochen zu beobachten gewesen. Ganz gleiche Fälle, wie sie aus deutschen Kliniken und Krankenhäusern ebenfalls beschrieben wurden. Auch diese Spätrhachitis der Heranwachsenden, mit ihrem Erscheinungsbild wolkiger Atrophie der Knochen und dem Einbrechen der Knochen, hat unsere Kenntnis über Zusammenhänge von Krankheit und Knochentrennung erweitert.

F r o m m e hat neue Erklärungsversuche über die Entstehung von Deformitäten überhaupt, im Alter der Geschlechtsreife, aus diesen Kenntnissen abgeleitet. Wenn ich hier einige Bilder von solchen Kranken und ihrer Knochen zeige (Abb. 4, 5), so geschieht das hauptsächlich, um auf die Art der Knochenatrophie aufmerksam zu machen. Sie ist anders wie die akute nach Verletzungen, wolkiger, unklarer; aber auch anders nach längerem Bestehen (Abb. 4 a) als diejenige bei Tuberkulose; in unserer Abbildung zeigt sie ein mehr streifiges Aussehen. Endlich ist auch bei der Ausheilung (Abb. 4 b) das Wolkige nicht verschwunden, das der Ausdruck für eine mehr unregelmäßige Anordnung von Verkalkung und damit Gesundung des Knochens sein muß.

Abb. 4a.

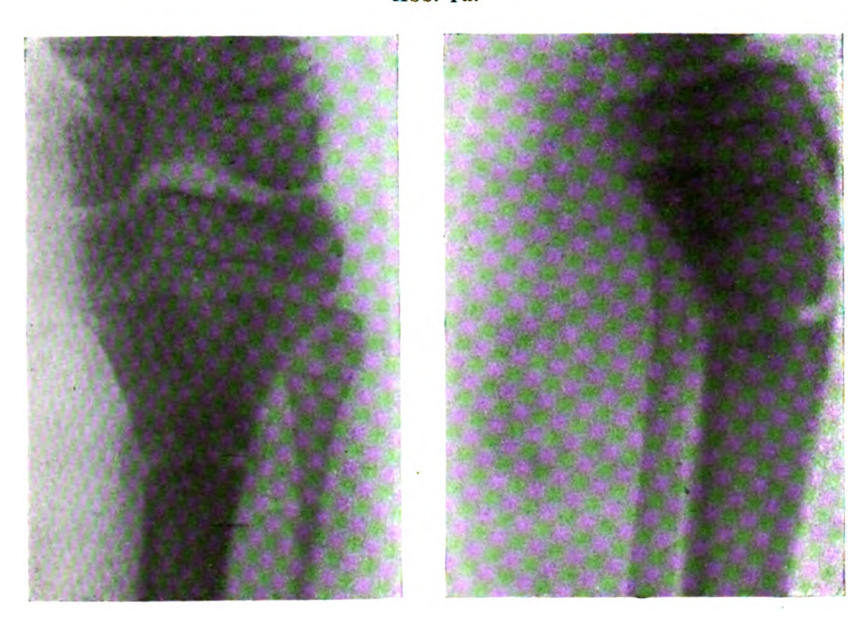
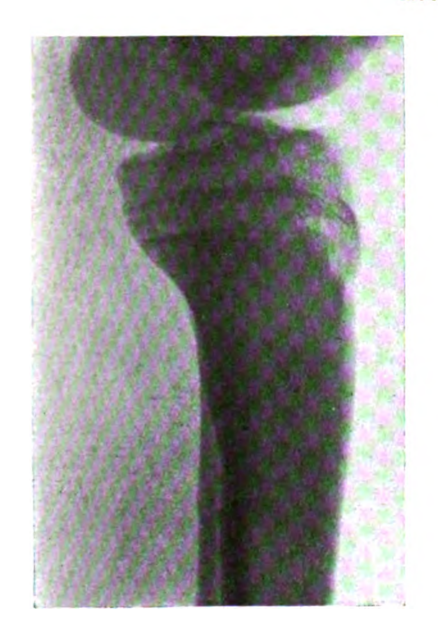
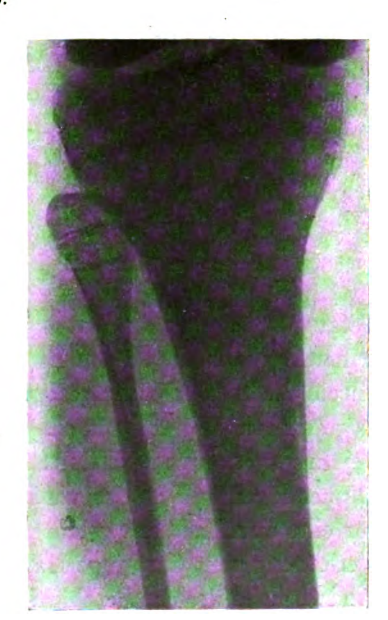


Abb. 4b.





Der nächste Kranke (Abb. 5) gehört auch in diese Gruppe. Ein Abspringen vom Fahrrad und ein Herabspringen von geringer Höhe hat ihn in Zwischenräumen von $1^1/_2$ Jahren beide Oberschenkel in der Metaphyse brechen lassen.

Knochenverletzung durch tetanischen Muskelzug an Wirbeln, die durch Krankheit erweicht sind, oder Erkrankung der Wirbel und Buckelbildung durch Belastung, lautet die Streitfrage bei Kyphosierung nach

Abb. 5.





Tetanus. In jüngster Zeit hat Brunzel geglaubt am Röntgenbilde seiner Beobachtungen den Beweis erbracht zu haben, daß die Kyphose durch Wirbelbruch infolge des gewaltigen Muskelzuges entstehe. Ich zeige Ihnen Bilder von einer eigenen Beobachtung. Ein kräftiger 24jähriger Soldat erhielt eine Granatsplitterverletzung am linken Rippenbogenrand in der vorderen Axillarlinie. Die Verwundung wird für eine oberflächliche gehalten. Die Wunde heilt. 2 Monate nach der Verletzung geht der junge Mann auf Erholungsurlaub seiner gewohnten landwirtschaftlichen Beschäftigung nach. Nach stundenlangem Mähen

Abb. 5a.

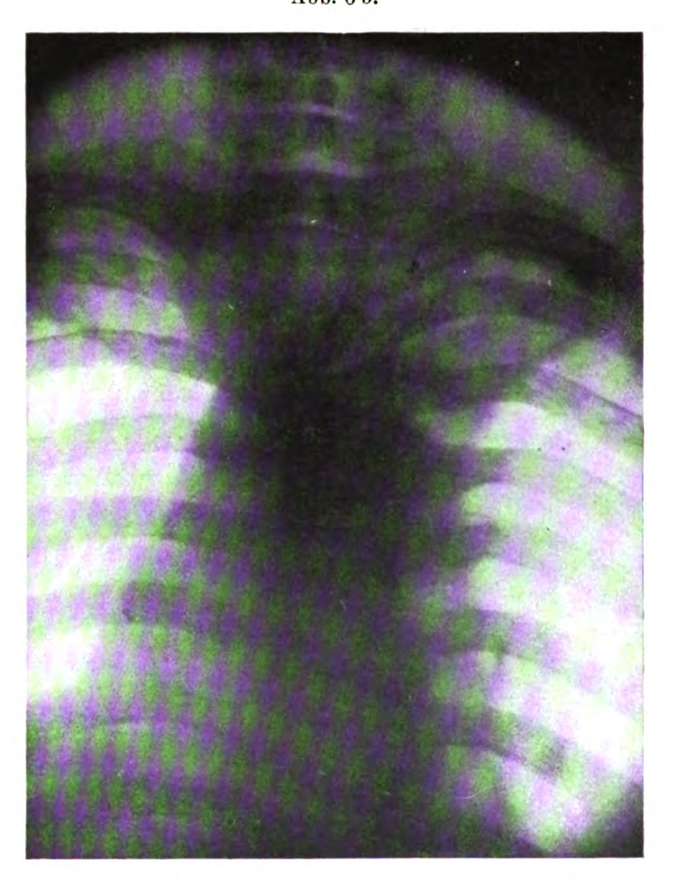
Abb. 6.

Abb. 6a.

Schmerzen in der linken Brusthälfte. Nach 2 Tagen deutlicher Tetanus, später Schwellung, Wiederaufbrechen der Narbe. Während des von heftigsten Krämpfen gekennzeichneten Krankenlagers tritt die Kypho-

sierung des vorher ganz geraden Menschen ein. Die Thoraxverzerrung sehen Sie in Abb. 6. Das Röntgenbild zeigt in der Höhe der Bleimarke deutliches Eingebrochensein des Wirbels mit seitlicher Versetzung (Abb. 6 b). Die seitliche Aufnahme (Abb. 6 c) des Sternums ergibt Abknickung im Manubrium desselben. Ein ähnliches Bild wie bei

Abb. 6 b.

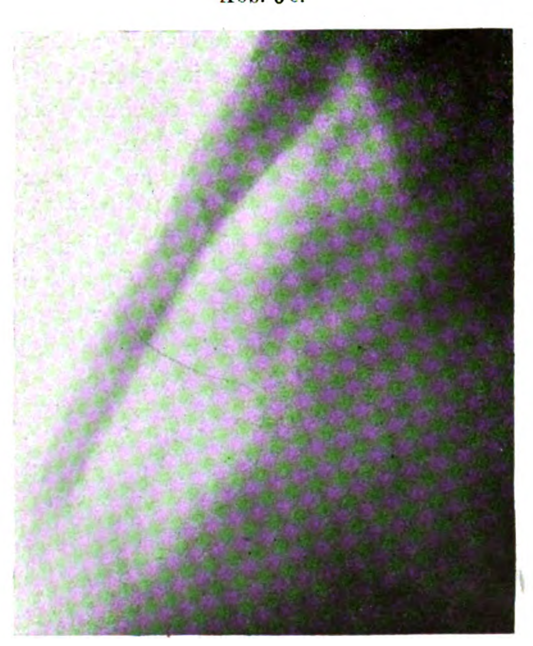


schweren Beugungsbrüchen der Brustwirbelsäule. Ich möchte nach diesen Bildern mich der Erklärung Brunzels, Wirbelbruch durch tetanischen Muskelzug, anschließen.

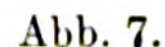
Die Unterscheidung, ob Krankheitsfolge oder Verletzungsfolge in einem Röntgenbefunde vorliegt, ist manchmal nach dem Bilde allein nicht zu entscheiden. Nur die Krankengeschichte kann unsere Anschauung darüber zur Klarheit kommen lassen. Ein 42jähriger turn-

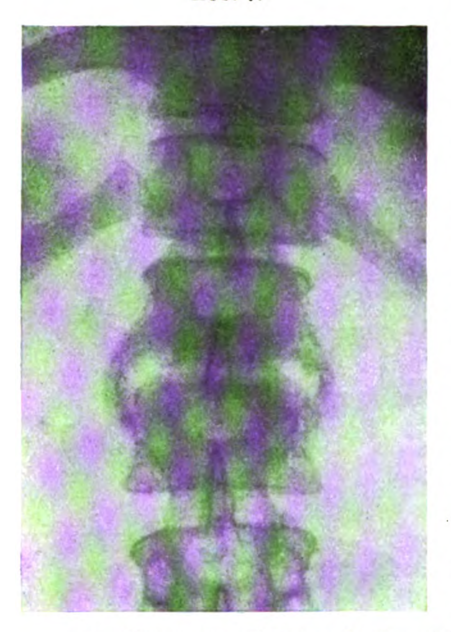
und sportgewandter Mann erkrankt an Paratyphus. Nach fast 3monatlicher Dauer Genesung, und Arbeits- und Berufsfähigkeit kehrten wieder. Nach zwei weiteren Monaten plötzlich neuerlich Erkrankung, die sich in unerträglichen Kreuzschmerzen, Fieber über 40° äußert. Nach fast 4monatlicher Spitalbehandlung kommt er, ohne daß eine nähere Diagnose gestellt worden war, zur Entlassung. Sein Zustand ist jedoch durch Steifheit der Wirbelsäule, leichte Schmerzen in derselben ein solcher, daß er neuerlich ärztliche Hilfe aufsucht. Wir finden die er-

Abb. 6 c.



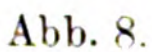
wähnten örtlichen Erscheinungen an der Wirbelsäule. Im Röntgenbilde deutliche knöcherne Spangenbildung zwischen I. und II. Lendenwirbel (Abb. 7). Die Spangen ziehen beiderseits scheinbar vom Winkel zwischen Querfortsatz und Gelenkfortsätzen zur entsprechenden Stelle am nächsten Nachbar. Die Zwischenwirbelscheibe ist verschmälert. Es ist das Bild einer Spondylitis deformans nach Paratyphus, wie es z. B. auch Wörner (1918) ganz ähnlich beschrieben hat. Die Grundlagen, auf der die knöchernen Brückenbogen aufgebaut sind, werden von verschiedenen Weichteilen gegeben sein. In erster Linie Periost und weiter jedenfalls kurze Zwischenwirbelmuskeln. Ein anderes Bild


Abb. 7.

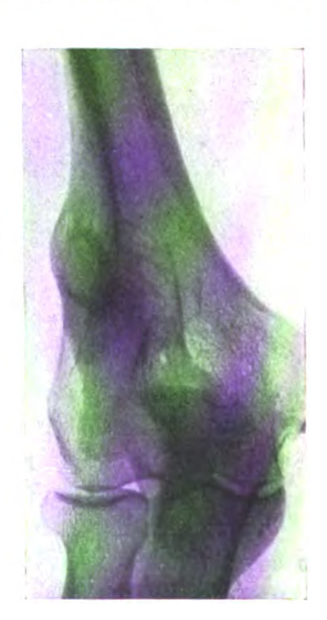


(Abb. 8) von einem Ellbogen, der von einer 32jährigen Bäuerin stammt. Vor 6 Jahren Verrenkung des Ellbogens. Einrenkung durch einen Arzt. Es wird keine weitere Behandlung durchgemacht. Allmählich vollständige Versteifung des Gelenkes in Streckstellung. Das Röntgenbild zeigt eine Brücke vom Kronenfortsatz der Ulna zum Humerus aufsteigend; ein ähnliches Bild, wie es einmal von Engels beschrieben wurde. Die Diagnose wird auf Verknöcherung von Kapselteilen und Umgebung sowie des Brachialis internus gestellt. Bei der Operation finden wir die Bestätigung unserer Annahme.

In ihren im Röntgenbilde sichtbaren Folgen sind die beiden letztgezeigten Fälle vollständig ähnlich oder gleich. Da und dort


Abb. 8.





Verknöcherung von Weichteilen, ob durch Krankheit oder Verletzung begründet, läßt das Bild nicht entscheiden.

Schließlich ein Bild vom Oberarm eines 73jährigen Mannes. Seit kurzer Zeit Schmerzen im unteren Drittel des rechten Oberarmes mit leichter Schwellung. Stauchungsschmerz, leichter Klopfschmerz, ebenso Druckempfindlichkeit; kein Fieber. Das Auftreten der Schmerzen soll

Abb. 9.

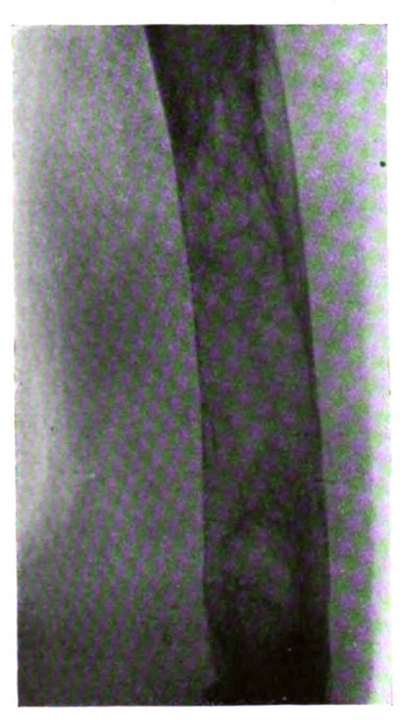
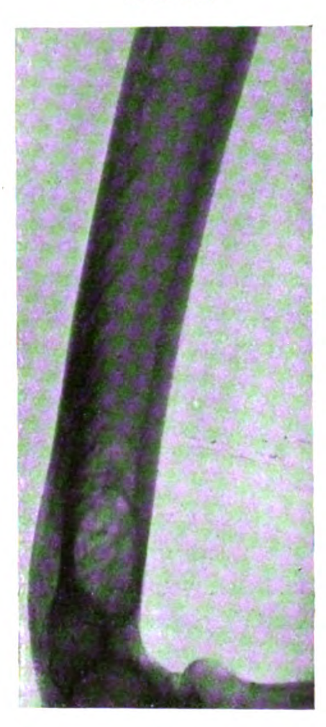


Abb. 9a.



nach leichtem Trauma erfolgt sein. Im Bereiche der Schwellung über dem Epicondylus medialis am Knochen festhaftende Narben. In früher Jugend soll dort „Knochenfraß" mit Eiterung monatelang gedauert haben. Im Röntgenbilde (Abb. 9) Knochenatrophie in der unteren Hälfte des Humerus; auch hochgradiger Schwund der Knochenrinde. Vielleicht Kammerbildung in dem atrophischen Knocheninnern. Daß es nicht senile Osteoporose sein kann, ist durch die scharfe Abgrenzung sowie aus dem Vergleich mit der gesunden Seite ersichtlich.

Nach dem Röntgenbilde konnten wir uns zu keiner bestimmten Diagnose entschließen. Ob Zusammenhang mit der Erkrankung in

früher Jugend besteht, ob nur ein zufälliges Einsetzen einer neuen Erkrankung (Neoplasma?) an früher einmal geschädigter Stelle — wir wissen es nicht zu deuten. Es sollte nur ein weiteres Beispiel sein für die Lehre, daß auch das Röntgenbild noch vielfach uns nicht in die Lage versetzt, sogar grobsinnfällige Erscheinungen der Knochenpathologie (ob sie nun auf Verletzung oder Krankheit beruhen) restlos analysieren und verstehen zu können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

## Ueber Frakturdeformitäten.

Die Abweichungen der Knochen von ihrer Eigenform, hervorgerufen durch Schußbrüche, werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten einen reichen Behandlungsvorrat für unsere Wissenschaft und Fertigkeit bilden.

Ich habe mit Hilfe meiner Schüler (Dr. Kaan, Dr. Simon) die Fälle meines Krankenhauses durchgesucht, die sich auf ungefähr 27 000 Kriegsverletzungen beziehen. Die Arbeit wurde so durchgeführt, daß alle operativen Fälle, sowie alle Knochenbrüche, die wegen Abweichung von der Eigenform zur Behandlung kamen, herausgesucht wurden, um die genügende Unterlage für eine Uebersicht zu schaffen. Außerdem wurden 2000 Krankengeschichten aus verschiedenen Zeiten genau durchgesehen, um die verhältnismäßige Anteilnahme und Teilung der einschlägigen Fälle festzustellen. Es wurden die Fälle von Nr. 9000 bis 10 000 aus dem Jahre 1916, sowie Nr. 15 000—16 000 aus dem Jahre 1917 herausgenommen. Die späteren Fälle würden für diese Feststellung der Verhältniszahl kein so richtiges Bild ergeben wie die früheren Jahrgänge, da hier schon durch den Abbau und die Auflösung der früheren Krankenanstalten infolge Aufhäufung der Reste höhere Zahlwerte zur Beobachtung herausgekommen wären.

Aus der Aufstellung ergibt sich, daß ungefähr ein Drittel sämtlicher Verletzungen, die in das orthopädische Spital kamen, auf Schußbrüchen beruht oder mindestens von solchen begleitet war. Nun kamen die Verletzten in das orthopädische Spital aus den vorliegenden Spitälern der Etappe zur orthopädischen Behandlung der Kontrakturen, Versteifungen, Lähmungen, Knochenverbiegungen, sowie zur Beteilung mit

orthopädischen Apparaten und Prothesen, die bei diesen Krankheitsformen oder Gliedabsetzungen benötigt wurden. Eine genaue Einsichtnahme in die vorliegenden Tafeln zeigt, eine wie große Zahl von Schußbrüchen zur Gliedabsetzung geführt hat, wobei ausdrücklich bemerkt werden muß, daß nicht etwa alle Amputationsfälle aus den oben angeführten Jahrgängen als auf Schußbrüche zurückgehend bezogen werden, sondern daß eine genaue Durchsicht der Krankengeschichte und Anamnesen uns instand setzt, jene, bei welchen die Absetzung durch schwere Weichteilverletzungen, Infektion, Gasphlegmone, Verschüttung bedingt war, auszuschließen.

Schon die hohe Zahl läßt uns die Wichtigkeit einer richtigen Frakturbehandlung auch für unsere Fachwissenschaft ganz deutlich erkennen, denn nicht ohne einen wirklichen Grund dafür zu haben, muß ich sagen, daß diese Zahl bedeutend kleiner sein könnte. Wenn wir aus den Arbeiten Böhlers ersehen, daß er in seinem Frakturenspital höchst selten zu amputieren genötigt war, wenn weiter ich mir die Bilder vor die Augen zurückrufe, die er von den in seinem Lazarett behandelten Fällen von Oberschenkelbrüchen, Schultergelenksbrüchen, brachte, wenn ich Ihnen dazu sage, daß alle diese Fälle keine Kontrakturen, keine Versteifungen, auch keine hochgradigen Verkürzungen zeigten, ja daß alle diese Fälle überhaupt in ein orthopädisches Spital zu gehen nicht mehr nötig hatten und keinerlei weitere kostspielige Nachbehandlung und noch kostspieligere Apparate brauchten und, was am meisten ins Gewicht fällt, keinerlei Zeit- und Erwerbsverlust zu beklagen hatten, so erhellt daraus klar die ungewöhnlich hohe Bedeutung der funktionellen Frakturbehandlung.

Es nützt nichts, diese Angelegenheit auf irgend eine Weise umgehen zu wollen; trotzdem einige Rufer im Streite da sind (ich erwähne Annsinn, Böhler), trotz des Hindeutens auf die Notwendigkeit der funktionellen Frakturbehandlung in allen neueren Arbeiten, geschieht sie eben doch nicht in ausreichendem Maße. Sie ist im Frieden nicht geschehen und nicht eindringlich genug gelehrt und infolgedessen auch im Kriege nicht geübt worden. Daß sie hätte geübt werden können, dafür zeugen die Erfolge von Böhler, der nicht weit hinter der Kampflinie sein Frakturenspital hatte, und was an einer Stelle durchgeführt wurde, hätte ebensogut an anderen Stellen durchgeführt werden können, wenn die Aerzte von der Notwendigkeit einer funktionellen Behandlung durchdrungen gewesen wären.

Es mutet mich etwas eigentümlich an, wenn ich die Kriegs-

arbeiten durchlese und am häufigsten darin Streitworte für oder gegen den Gipsverband, für oder gegen Schienenbehandlung lese oder gar die Bevorzugung einer bestimmten Schienenart. Diese Unterschiede sind belanglos für die Erfolge. Die in unsere orthopädische Nachbehandlung gelangten Schußfrakturen sind nach den verschiedensten Methoden behandelt worden. Von den mehr oder weniger Unbehandelten abgesehen, die durch die Ungunst der Kriegsverhältnisse in schlimme Lage oder schlechte Hände gekommen waren, sind die anderen durch die verschiedensten Anstalten gewandert, die von erstklassigen Aerzten geleitet wurden und wenn wir davon auch große Zahlen, bei denen die Dauerschädigung als durch Krankheitsvorgänge (schwere Eiterung, verzögerte Knochenheilung, Kreislaufstörungen, innere Krankheiten) hervorgerufen, nicht den Aerzten zur Last gelegt werden können, abrechnen, so bleibt doch noch eine ungeheuere Zahl von jenen übrig, die wir nur deshalb orthopädisch nachbehandeln mußten, weil sie nicht richtig vorbehandelt waren. Und aus diesem Grunde habe ich mir dieses Thema für den Kongreß gewählt, um der ärztlichen Mitwelt diese Zahl einmal einwandfrei vor Augen zu führen, denn schließlich müssen wir doch hoffen, daß auch in diesem Fall die Oeffentlichkeit durch Schaden klug werden wird.

Und der Schaden ist nicht klein.

Sehen wir noch einmal auf die Ergebnisse der Zusammenstellung. Eine große Anzahl von Amputationen — sie waren wohl in den meisten Fällen nötig. Auch wenn Böhler sagt, daß in seinem Spital wegen infiziertem Schußbruch nicht amputiert werden mußte, so kann doch eingewendet werden, daß die schwersten Fälle eben schon früher amputiert worden sind, bevor sie in sein Spital kamen. Hier möchte ich einen zu radikalen Standpunkt nicht vertreten. Bei unserem großen Materal von Knochenzertrümmerungen, bei welchen die eiternden Wundhöhlen voll Knochensplitter waren, und monatelang trotz größerer und kleinerer Eingriffe immer gleich blieben, mußten wir uns doch mehrmals schweren Herzens zur Absetzung des betreffenden Gliedes entschließen, um das durch die fortgesetzte Eiterung gefährdete Leben des Kranken zu retten. Aber jedesmal geschah es über ausdrücklichen Wunsch des Kranken selbst, der seine Leidenszeit abgekürzt haben wollte und dafür den Verlust der Gliedmaße in den Kauf nahm.

Auch für die zweite Gruppe, die Gruppe der Lähmungen, können wir die Behandlung nicht verantwortlich machen. Wie schon vielfach hervorgehoben, stehen jene Nerven, die sich in gefährlicher Nähe der

Knochen befinden, an Verletzlichkeit obenan, so der Nervus radialis mit 15 %, gegen andere, deren günstige Lage sie davor schützt, von der Knochenverletzung in Mitleidenschaft gezogen zu werden.

Meine Beobachtungen von Osteotomien bei Gelegenheit von Geburtslähmungen, bei der Behandlung von schlecht geheilten Frakturen und Pseudarthrosen decken sich gewiß mit den Erfahrungen anderer, daß nicht selten im Verlauf der Nachbehandlung, während der Verbandzeit, vielleicht während der ersten Callusbildung, es zu Schädigungen des Nervus radialis kommt. Die Kranken klagen über Kribbeln, über Schmerzen im Radialisgebiet. Durch kleine Aenderungen am Verband, durch Aenderung der Lage, durch sorgfältige Ueberwachung am Röntgenschirm ist es immer möglich, diese Druckerscheinungen zu beseitigen. Auch bei den Radialislähmungen infolge von Oberarmbrüchen sind Fälle mitgezählt, bei welchen die Patienten angeben, daß die Lähmung nicht gleich nach der Schußverletzung da war, sondern erst später entstanden sei.

Ob man sie nicht hätte manchmal vermeiden können?

Groß ist die Gruppe der Kontrakturen und wie viele von diesen gehören ins ärztliche Schuldbuch!

1. Jene, welche durch zu langes Liegenlassen der Verbände entstanden sind. Statt sich darüber auszulassen, ob ein Gipsverband die richtige Kriegsbehandlung für Frakturen sei oder ein Schienenverband oder diese Schiene oder jene Schiene — wäre es da nicht besser zu sagen: keiner von diesen Verbänden darf zu lange liegen bleiben, keiner dieser Verbände darf mehr Gelenke umfassen und mehr Gelenke am Gebrauch behindern, als es zur Ruhigstellung der Bruchenden und zur Schmerzbefreiung des Kranken unbedingt notwendig ist. Janssen hat recht, wenn er sagt: „Gipsen ist eine Kunst“. Jeder Kollege wird Fälle wissen, in welchen sogar ältere Assistenten immer noch fehlerhafte Gipsverbände machen, um wieviel leichter ungeübtere Hände. Aber wenn er gut gemacht ist, wenn eine Gipsschiene gut liegt, sei es, daß sie gerade angelegt wurde, oder, wie ich es vielfach vorgeschlagen habe, spiralig, so ist dies der beste, der Eigenart des Kranken und der Verletzung am entsprechendsten einzustellende Verband. Seine größte Gefahr ist, daß er zu lange liegen bleibt, sei es, daß innere Wundvorgänge übersehen werden, sei es, daß durch die Ruhigstellung die Gebrauchsfähigkeit der Muskeln und der Gelenke leidet. Von entstandenen Kontrakturen der Finger bei Ellbogenverletzungen, bei Vor-

derarmverletzungen, ja bei Oberarmverletzungen, die nicht selten zu beobachten sind und die bei hochgradigen Fällen, besonders wenn es sich um ausgedehnte Phlegmonen gehandelt hat, die zu Schwellung der Hand, zur Exsudation in den Sehnenscheiden und zu nachfolgenden Verklebungen geführt haben, kaum zu beseitigen sind, sind nicht wenige. Sie bedeuten einen dauernden Ausfall in der Erwerbsfähigkeit und eine dauernde Rentenbelastung der öffentlichen Mittel. Es nimmt mich wunder, daß, obwohl alle vernünftigen Aerzte auf die Notwendigkeit aktiver und passiver Bewegungen in den benachbarten Gelenken hingewiesen haben, dies doch in einer so großen Anzahl von Fällen unterlassen wurde.

2. Der Großteil jener Kontrakturen, die sich in unmittelbarem Anschluß an die Verletzung entwickelt haben und zwar in unmittelbarer Nähe der Verletzung. 75 % sind den Aerzten „schlechtzuschreiben", denn nur jene Fälle, die durch Zertrümmerung vom Muskelgewebe selbst, von Gelenksbestandteilen infolge der Schußverletzungen größere Zerstörungen und Substanzverlust erlitten haben, wären zum Teil auszuscheiden, und auch diese nicht ganz, denn es ist nicht notwendig, daß bei einer teilweisen Zerstörung der Beugemuskeln, bei einem Bruch des Unterarmes im oberen Drittel infolge der sich entwickelnden Narbe in der Muskulatur sich Krallenstellung der Finger ausbildet. Daß die Gefahr droht, hätte der Arzt wissen und von Haus aus die nötigen Maßregeln ergreifen können, jedenfalls wären fleißige Bewegungen im Sinne der Streckung und Ueberstreckung von dem Patienten selbst oder auf Veranlassung des Arztes von der Pflegerin täglich mehrmals durchgeführt besser, als ein monatelanges Ueben an Pendelapparaten bei ausgebildeter Krallenstellung. Ebenso unnötig ist es, daß sich bei Oberarmfrakturen, auch wenn sie schließlich den Biceps, die Beugemuskulatur mit betroffen haben, sich eine Ellbogenbeugekontraktur entwickelt, die mediko-mechanisch auch nicht leicht zu beheben ist, von den Schultergelenksankylosen, hervorgerufen durch die leidige Adduktionsstellung, die merkwürdigerweise immer noch Anhänger gefunden hat (Schlesinger), gar nicht zu reden.

Daß bei Brüchen in dem und um das Ellbogengelenk häufiges Wechseln der Einstellung in den Extremstellungen notwendig ist und dies zu dem besten funktionellen Ergebnis führt, wissen wir aus der Kinderchirurgie, in der Ellbogengelenksfrakturen so häufig sind, schon lange; daß die Abduktion in der Schulter die einzig vernünftige Art der Behandlung aller Verletzungen im Schultergelenk und in seiner Nähe ist, habe ich schon 1910 in der Kinderchirurgie (Handbuch Pfaundler-

Schloßmann) in Wort und Bild vertreten, und obwohl sich auch im Kriege immer wieder Leute für die Abduktionsstellung im Schultergelenk und gegen das Weiterverbinden mit Dessault und Velpeau, in Adduktion überhaupt, eingesetzt haben, hat diese einzig vernünftige Art der Verbandbehandlung doch keine allzu große Verbreitung gefunden. Die Erfolge sehen wir an den Schulterkontrakturen in Adduktionsstellung, die den Arm nahezu gebrauchsunfähig machen und monatelange Nachbehandlung zu einem nicht immer einwandfreien Erfolg benötigen. Die Einwendung, daß der Transport mit abduziertem Arm unangenehm, ja daß er für den Patienten schmerzhafter sei, kommt nicht in Betracht. Die Anlegung einer Abduktionsschiene, sei es in Form einer Triangel, einer entsprechend gebogenen Cramerschiene oder eines mit Flacheisen und Scharnieren verstellbaren Schienenapparates irgendwelcher Bauart, ist sowohl im Etappenspital, noch eher aber im Hinterland ohne weiteres möglich, auch nach dem ersten Transport nicht zu spät und wird sicherlich die Ausbildung der unangenehmen Kontraktur verhindern. Dasselbe gilt für die Versteifung in der Hüfte in Adduktion, die Beugekontraktur im Knie, die Spitzfußstellung und die so sehr lästige Krallenstellung der Zehen. Alle diese Nachbehandlungstypen hätten sich in den meisten Fällen vermeiden lassen.

3. Jene Fälle, welche mit ausgebildeter Kontraktur monatelang im Spital lagen und welche durch Ueberschätzung mediko-mechanischer Apparate überflüssig lange Zeit in Behandlung standen. Dies gehört auf eine eigene Seite der Nachbehandlungsschule, gegen die ich schon einige Male aufzutreten Gelegenheit hatte. Wenn die Kontrakturbehandlung nicht wirklich straff gehandhabt wird, den ganzen Tag des Behandelten, gewissermaßen sein ganzes Tun und Arbeiten durchdringt, führt sie zu keinem Erfolg und in wieviel Spitälern wurde $^1/_2$ Stunde im Tag gependelt, vielleicht noch 1 Stunde geturnt und dann war alles zu Ende, obowohl wir Dauerapparate ausgezeichneter Bauart von Schede u. a. schon seit Jahren kennen und wissen, daß $^1/_2$ Stunde oder $1^1/_2$ Stunden oder 2 Stunden täglich üben und 22 Stunden in falscher Stellung bleiben, so gut wie nichts nützt. Also auch von diesen Folgen der Schußverletzungen müssen wir uns ein andermal zu befreien suchen, sie mindestens in der Unfallchirurgie gründlich vermeiden.

So bleiben uns also nur jene Fälle, bei welchen durch die Verletzung selbst, durch die Zertrümmerung des Gelenkes, eine von der ursprünglichen Gestalt der Gelenkkörper, der Knochen abweichende Einstellung bedingt ist. Aber auch dies kann in den meisten Fällen

in solchen Grenzen gehalten werden, daß die spätere Gebrauchsfähigkeit so günstig wie möglich gestaltet wird.

Wenn ich hier ein besonders häufig wiederkehrendes Einzelbild herausgreifen möchte, so wäre dies die Streckkontraktur im Oberschenkel. Payr spricht über „Wesen und Ursache der Versteifung des Kniegelenkes nach langdauernder Ruhigstellung". Schon der Titel ist eine Anklage, denn Streckkontrakturen nach richtiger Frakturbehandlung gibt es nicht und die Streckkontrakturen, die ich gesehen habe, sind sämtlich nach Frakturen entstanden, Schußfrakturen, besonders solchen, die mit großen Blutungen oder Eiterungen einhergegangen sind. Payr sucht und findet die Ursache der Streckkontraktur in einer Veränderung des synovialen Apparates und Taschen im Knie durch zu lange Ruhigstellung. Aber auch nur durch unrichtige Behandlung der Muskulatur allein kann die Streckkontraktur ausgelöst werden. Der Quadriceps hat zweierlei Funktion, eine kinetische und eine statische. Er bewegt den Unterschenkel um die Oberschenkelrolle und braucht zu diesem Zwecke lange Muskelfasern von großer Verkürzungsmöglichkeit. Der Muskel muß bei der größten Beugung des Knies auch sehr dehnungsfähig sein, er darf also keine unnachgiebigen Einlagerungen haben, und muß sich in der günstigsten Lage befinden, soweit man bei den ungünstigen Angriffsbedingungen des Quadriceps und bei dem kurzen Kraftarm, der ihm im Gelenk zur Verfügung steht, überhaupt von günstigen Bedingungen .sprechen kann. Um dieser Funktion gerecht zu werden, muß er möglichst in der Mitte auf der Höhe der durch die Patella gebildeten Kniekuppe liegen und einen möglichst geradlinigen Verlauf haben. Diesen Bedingungen entspricht der Rectus cruris, die ganze übrige Muskelmasse sieht ganz anders aus. Diese gehört zu der distendierenden, kurz gefiederten Gruppe (Jansen), und hat einen anderen Bau und einen anderen Zweck. Das sind die statischen Muskeln und sie müssen das Kniegelenk in einer bestimmten Streckstellung halten und sind zu diesem Zweck mit großem Muskelquerschnitt ausgestattet. Doch erfolgt die Aufrechterhaltung der Streckung nicht durch Muskelkraft allein, der Muskel ist durchsetzt von langen Bändern, die von Knochen zu Knochen ziehen und zwar in verschiedenen Richtungen. Die Richtung ist so sinnreich und der Gebrauchsart angepaßt eingerichtet, daß diese die Muskelschicht trennenden und sie verbindenden Sehnenbänder so schräg vom Oberschenkel zum Kniescheibenband verlaufen, daß sie eben noch die Beugung des Kniegelenkes gestatten. Eine auch nur geringe Ver-

kürzung dieser Bänder oder ihre Verlagerung oder ihre Verbackung durch eine Narbe verhindert ihr Ausweichen, ihr Auseinandergleiten, kurz die Beugung des Kniegelenkes ist unmöglich geworden, weil dieser Muskelbandapparat zu kurz geworden ist und zwar sind die Bänder zu kurz geworden, denn die Muskeln der Vasti sind eigentlich Bandmuskeln, sie sind kurzgefiedert, schräg angeordnet und wirken ähnlich wie der M. tens. fasc. lat. Sie können die Bänder, von denen sie entspringen, verkürzen, straff anziehen, damit ist aber ihre Tätigkeit erschöpft. Beim gesunden Stehen wird ein Großteil der Arbeit diesen Bändern übertragen. Bei einigermaßen schräger Belastung, wie dies bei langem Stehen ja immer geschieht, können diese Bänder allein schon das Kniegelenk sperren. Wir können uns gewissermaßen an diese Bänder anlehnen und eine geringe Muskelkontraktion der gefiederten Muskeln genügt, um das eine oder andere dieser Bänder anzuziehen. Daraus erklärt es sich auch, daß wir lange andauernd stehen können, ohne deswegen noch die eigentlichen Gelenksbänder beanspruchen zu müssen, wie es bei Uebermüdung geschieht.

Bei Knochenbrüchen, starken Blutungen, Schußverletzungen und darauf entstehenden Narben ist es ohne weiteres denkbar, daß dieses verwickelte System von Bändern, Bandmuskeln und Verspannungen in Unordnung gerät, daß die Narben die verschiedenen Stränge, die sich beim Beugen seitlich voneinander bewegen müssen, um ein Nachgeben zu ermöglichen, miteinander verbacken, so daß die verkürzten Bänder zusammen mit der Narbenmasse, oder daß die durch die Fraktur verlagerten, möglicherweise auch an anormaler Stelle am Knochen festgewachsenen Bänder, nun eine Beugung des Knies unmöglich machen und den ganzen Muskelstreckapparat in einen Bandapparat verwandeln. Die Kniescheibe erscheint nun hochgezogen, ist in der Längsrichtung nicht beweglich, sie hängt im Bande fest und die Beugung ist unmöglich geworden. Payr betont, daß die Beugung häufig nur möglich ist, wenn diese Narbenmasse gelöst wird, wenn die Vasti eingeschnitten und verlängert werden. Hohmann erwähnte ebenfalls, daß in einer Verlängerung des Quadriceps das Mittel zur Behebung der Streckkontraktur liegt. In meinen Fällen kann ich nur hervorheben, daß eine Lösung dieser Kontraktur eine Trennung des kinetischen vom statischen Teil ist, der Rectus cruris muß losgelöst werden und der Bandapparat muß nun dort verlängert werden, wo er zu kurz ist. Es handelt sich hier dann um ausgedehnte Banddurchschneidungen, bis die Beugung erreicht ist. Selbstverständlich leidet

sowohl die Streckfähigkeit wie auch die Belastungsfähigkeit des Knies, da wir auch nach Ausheilung dieser Durchtrennungswunden das Ineinanderspielen von Muskeln und Bändern nicht wieder ganz herstellen können. Die Operationsanzeige wird also in diesem Falle immer eine soziale sein müssen. Nur wenn der Beruf die Beugung des Kniegelenks unbedingt erfordert, ist diese Operation zu machen, denn sie geht auf Kosten der Kraft. Die kleinen Bewegungen, die meist vor der Operation vorhanden waren oder die durch lange mediko-mechanische Behandlung erreicht wurden, d. h. die Kraft, mit der die noch vorhandene Muskelmasse diese ganze verkürzte Narbenmasse noch weiter verkürzt bis zur völligen Streckung, ist, was das Endergebnis der Arbeit anlangt, größer, als wie wenn bei einer entsprechenden Verlängerung des narbigen Muskels die vorhandenen Muskeln in Spannung versetzt werden. Da sie kurzwegig sind, vermögen sie nun einen Teil des Weges mit ihrer Kraft zu überwinden, für den übrigen Teil muß der nicht sehr starke Rectus cruris aufkommen. Wir bekommen also eine andere Zusammenstellung und eine andere Art der Zusammenarbeit, die in ihrer Gesamtsumme zwar eine größere Beweglichkeit, aber eine Schwächung der Kraft ergibt.

Sie sehen, wie schwer und wie schließlich nicht ohne Einbuße eine Deformität gebessert werden kann, deren Entstehung auf jeden Fall zu verhindern gewesen wäre.

Die eigentliche Formveränderung der Knochen nach Schußbrüchen betrifft hauptsächlich ihre Länge. Auch hier wird es kaum jemanden geben, der zu behaupten wagt, daß eine Verkürzung über 5 cm nicht zu verhindern gewesen wäre. Daß kleine Verkürzungen von 2—3 cm vorkommen, die wir durch Beckensenkung ausgleichen können und die kaum zu einer Berufsstörung führen, daß diese oft schwer zu vermeiden sind, wird ohne weiteres zugegeben werden müssen, besonders wenn man bedenkt, daß vielleicht nicht alle Anstalten über die notwendigen Behelfe verfügen, jedoch muß ich hier immer wieder mit den Erfolgen Böhlers kommen und schließlich mit den Ergebnissen, die wir bei Osteotomien sehen. Was bei einer Osteotomie möglich ist, muß auch bei einer Fraktur möglich sein. Wenn wir imstande sind durch eine schräge Osteotomie, durch angeschlossene Nagelextension nach Codivilla-Steinmann, nach der Methode von Kirschner mit der Anschlingung der schräg osteotomierten Enden an Metallketten und Anwendung von großen Gewichten eine Verlängerung der verkürzten Gliedmaße von 6 cm und

darüber zu erzielen, so müssen wir auch imstande sein, eine Verkürzung überhaupt zu verhindern. Eine Verkürzung von 19 cm konnten wir auf diese Art bis auf 6 cm zurückdrängen. Die Verkürzung war so hochgradig, daß bei zwischen mittlerem und oberem Drittel gelegener Fraktur das untere Bruchende über den Trochanter hinausgeschoben war. Auch Eiterungen können dergleichen Vorfälle nicht entschuldigen, denn auch bei bestehender Eiterung sind hochgradige Verkürzungen zu vermeiden, abgesehen von jenen großen Verkürzungen, die durch Substanzverlust bedingt sind. In diesem Falle müssen wir mit einem Verlust an Länge rechnen, ja wir müssen oft zur Vermeidung der Entstehung einer Pseudarthrose, das Aneinanderdrängen der Knochenteile, wie es auch Brun und Stolz besprochen haben, geradezu anstreben auch mit Verlust der Längenausdehnung. Ich habe mit Erfolg bei schweren eitrigen Pseudarthrosen durch Eintreiben von zwei Nägeln, welche durch die Bruchenden, quer durch Haut, Weichteil und Knochen durchgetrieben und durch Schrauben einander genähert werden konnten, die Knochen aneinandergepreßt und so auch bei eitrigen Pseudarthrosen Heilungen erzielt in Fällen, wo wegen langdauernder Eiterung und bestehendem großem Knochendefekt die Absetzung der Gliedmaße bereits in Frage stand. Ich möchte aber wegen der für den Patienten so schmerzhaften Behandlung diese Methode nur für die schwierigsten Fälle angewendet wissen, bei welchen eine Knochentransplantation oder irgend eine andere Form der Knochenverlängerung wegen bestehender oder drohender Eiterung nicht in Frage kommt und ein Zuwarten auf Ausheilung der Eiterung bis zu einer nachträglichen Operation untunlich ist. Die schon erwähnten Methoden des Längenausgleiches stehen ebenfalls unter dem Zeichen einer langdauernden schmerzlichen Behandlung. Wenigstens haben mir die Fälle, bei denen wir die gewaltsame Extension mit großen Gewichten nach schräger Osteotomie angewendet haben, auf Befragen immer geantwortet, daß sie sich der Behandlung nicht unterzogen hätten, wenn sie gewußt hätten, wie schmerzhaft und langwierig sie sei, so daß wir wohl nur bei hochgradigen Verkürzungen sie in Betracht ziehen werden. Ob die Methode der Verkürzung der anderen Gliedmaße zum Ausgleich eine Zukunft hat, können schließlich auch nur die Patienten entscheiden, sehr begründet in der Psyche des Menschen erscheint sie mir nicht.

Die Seitenabweichungen werden hauptsächlich bei der unteren Gliedmaße in Frage kommen. Wir sehen am häufigsten O-Beinstellungen nach Oberschenkelfrakturen, die sich im Sinne der hyperphysio-

logischen Krümmung entwickelt haben. Verzögerte Callusbildung bei zu früher Belastung oder auch bei normaler Belastung, krankhafte Verzögerung der Knochenanbildung mögen hierbei der Grund sein. Die Abweichungen entwickeln sich nach dieser Richtung aus dem gleichen Grund, wie die rachitischen Verbiegungen im Sinne der hyperphysiologischen Krümmung des Oberschenkels, der ja schon normalerweise eine Krümmung nach vorn und außen zeigt infolge des Ueberwiegens der Beuger.

Bei verzögerter Callusbildung, die auch Liniger beobachtet hat, konnten wir dies in einer großen Anzahl von Fällen ebenfalls sehen. Auch gelegentlich der Nachuntersuchungen bei den Invalidenentschädigungskommissionen wird häufig angegeben, daß die Verkrümmungen zunehmen, besonders in der jetzigen Zeit, in der osteomalazische und andere knochenerweichende Vorgänge infolge der Unterernährung gang und gäbe sind.

Sind diese Abweichungen fortschreitend und die Callusmasse demgemäß noch weich, so wird man gewiß durch eine forzierte Extension (Nagelextension) eine Korrektur anstreben (Ott). Bei festgeheilten Verbiegungen wird uns eine Osteotomie in entsprechender Richtung die Verbesserung der Stellung erreichen lassen. Daß wir diese lieber im gesunden als im kallösen Gewebe machen, läßt unsere Kenntnis von der ruhenden Infektion selbstverständlich erscheinen. Wenn wir dieser ausweichen können, werden wir es gewiß tun, doch dürfen wir uns vom Scheitelpunkt der Krümmung nicht allzuweit entfernen. Die Schaffung von zwei Krümmungen zur Verbesserung von einer heißt zwei schwache Querschnitte schaffen, bei welcher eine weitere Verkrümmung entstehen kann, da uns ja niemand dafür einsteht, daß wir an zwei Stellen bessere Heilungs- und Festigkeitsbedingungen finden werden, wie an der ursprünglichen Bruchstelle waren (Schepelmann).

Seltener haben wir Valguseinstellung bemerkt, außer am Unterschenkel. Auch ist die Therapie von der oben erwähnten kaum abweichend. Zu berücksichtigen wäre bei allen diesen Deformitäten, daß wir doch immer mit einer verzögerten Callusbildung rechnen müssen und die Feststellung, bzw. die Entlastungszeit sich danach richten muß; insbesondere bezüglich der letzteren lege ich sehr großen Wert darauf, daß die Belastung nur allmählich geschieht, unter sorgfältiger Ueberwachung der daraus hervorgehenden Folgen.

Wenn schon schlecht geheilte Frakturen durch Abweichung von der arteigenen Form der Knochen Gebrauchsbehinderung mit sich führen, so ist dies wohl um so mehr der Fall, wenn die Heilung über-

haupt ausbleibt und es zur Bildung von falschen Gelenken, bzw. Pseudarthrosen kommt. Bei dieser Gruppe möchte ich am wenigsten die Schuld der Behandlung zuweisen, hier wird wohl am meisten die Größe der Verletzung und die mangelnde Fähigkeit des Gewebes zur Callusbildung eine Rolle spielen. Und doch sehen wir in einzelnen Fällen gewiß mangelnde Aufsicht und Ueberlegung als Grund der Entstehung dieser Fehlheilung an. Ausnehmend häufig entstehen Pseudarthrosen in der Nähe der Gelenke und zwar besonders in der Nähe von versteiften Gelenken, so besonders am Oberarm in unmittelbarer Nähe des versteiften Ellbogengelenkes. Die Pseudarthrose übernimmt gewissermaßen die Funktion des ausgefallenen Ellbogengelenkes. In manchen Fällen hilft sich die Natur so ausgezeichnet, daß bis auf die mangelnde seitliche Feststellung und Führung der Erfolg ganz dem einer sehr gut gelungenen Ellbogenmobilisierung gleichkommt. Guleke macht vielfach die frühzeitigen Bewegungen in der Nähe der Gelenke dafür verantwortlich. Auch Saxl führt das Entstehen der so störenden Pseudarthrose der Mittelhandknochen auf nicht richtige Ueberwachung bei der Verbandanlegung zurück. Wie erwähnt, ist es uns in mehreren Fällen gelungen, auch bei bestehender Eiterung das feste Zusammenwachsen der Bruchenden zu erzwingen. Die Operationsmethoden zur Beseitigung der Pseudarthrosen möchte ich an dieser Stelle übergehen, da ich hierbei den Ausführungen von Lexer bei dessen großer Erfahrung wenig hinzuzufügen hätte. Ich verweise auf meine schon im Jahre 1915 aufgestellte Forderung, daß bei einer Pseudarthrosenoperation die Fixierung sofort eine ganz vollständige sein muß. Die Einfügung muß nach rein mechanischen, sagen wir tischlermäßigen (wir verwenden Elfenbeinschnitzinstrumente) Gesetzen erfolgen, so daß sich die eingepaßten und zusammengefügten Teile womöglich ohne Schienung schon in der gegebenen Stellung fest erhalten. Ob man dies durch Einbolzung, durch Zwischenschaltung, durch Schienung erreicht, ist grundsätzlich gleichgültig. Lexer hat auch den Grund angegeben, warum bei wackliger Verbindung die Heilung gern ausbleibt. In allen diesen Zwischen- und Hohlräumen bilden sich Granulationen, fressen am eingefügten oder eingefalzten Teil, lockern diesen noch mehr, beschleunigen die Resorption und verhindern, daß die Ersetzung des Resorbierten mit der Resorption gleichen Schritt hält, dies trägt dazu bei, daß das Gefüge immer lockerer wird und die Heilung schließlich ausbleibt, wobei wir ja doch immer die unangenehme Tatsache uns vor Augen halten müssen, daß wir es bei

jeder Pseudarthrosenbildung immer mit einer Minderwertigkeit des Gewebes in bezug auf Anbildung von Callus zu tun haben. Ich gebe hier gerne den Autoren recht, die unsere Aufmerksamkeit auf die sonstige Beschaffenheit der verletzten Gliedmaße richten, die schlechten Kreislaufverhältnissen, trophischen Störungen auf nervöser Grundlage einen Teil der Schuld an der ausbleibenden Callusbildung beimessen. Wir wissen ja, daß mangelnde Muskelbewegung, Lähmungen, das Zuströmen des Blutes in die Gliedmaße und die Heilung ungünstig beeinflussen (Häufigkeit von Erfrierungen bei Lähmungen), daß erhöhte Muskeltätigkeit das Blut in die Gliedmaße einsaugt und daß an diesem erhöhten Blutstrom das Periost der Knochen vorteilhaft teilnimmt, während im entgegengesetzten Fall dieser Verlust auch den Knochen und seine Regenerationskraft trifft. Denn von der Umgebung nimmt ja das Periost den größten Teil seiner Blutgefäße und von diesem geht, in Verbindung mit dem Endost, die Knochenneubildung aus. Deshalb warnt auch Lexer mit Recht vor jeder unzarten Behandlung des Periosts, vor jeder unnötigen Abhebelung und insbesondere vor jeder Trennung des Periostes von den es deckenden Weichteilen. Nicht überflüssig erscheint es mir auch hier darauf hinzuweisen, daß bei offenen Frakturen jede unnötige Entfernung von Splittern, jede Verletzung des Periostes, kurz, jede Schädigung des Gewebes, das allein die Wiederherstellung zu besorgen hat, zu unterlassen ist, ebenso, wie ich bei Osteotomien und Knochenoperationen jeder Art schon von jeher davor gewarnt habe, durch überflüssiges Abschieben des Periostes den Knochen zu entblößen und ihn seiner Muttersubstanz zu berauben. Je mehr wir die Osteotomie, die offene Fraktur den Verhältnissen der geschlossenen einfachen Fraktur nähern, desto günstigere Heilungsbedingungen schaffen wir.

Wenn wir die ebenso aus unserer Tafel hervorgehende verhältnismäßige Beteiligung der einzelnen Knochen und der hierbei entstehenden Deformitäten ins Auge fassen, so sehen wir, daß die einzelnen Knochen ihrer sonstigen Funktion entsprechend der Verunstaltung ausgesetzt sind: ähnlich wie wir bei rachitischen Deformitäten zu unterscheiden haben zwischen dynamischen und statischen Verbiegungen, Verbiegungen, die durch Ueberwiegen der Muskelkraft die normalerweise angedeuteten Krümmungen mehren (hyperphysiologische Krümmungen) und jenen, welche durch die Belastung bzw. durch eine sonstige Arbeitsfunktion entstehen, so können wir auch bei den Deformitäten infolge von Schußbrüchen ähnliche Bilder an den verschiedenen Knochen auftreten sehen.

Einige immer wiederkehrende Merkbilder treten besonders hervor.

Schußverletzungen an den Fingern führen wohl meist zum Verluste derselben, zu Versteifungen von Gelenken, die nach sozialer Indikation zu behandeln sind. Entweder Mobilisierung, wenn keine zu große Kraft in den Fingern erfordert wird, wobei bei größerer Kraftanforderung die Einstellung in einer Arbeitsstellung vorzuziehen ist, wie ich es in dem Falle eines Lehrers, der seine Finger zum Violinspielen brauchte, mit Erfolg durchführen konnte. Der 3. und 4. Finger der linken Hand wurde in jener Beugestellung eingestellt und in beiden Fingergelenken ankylosiert, wie es zum Greifen der Lagen auf der Violine notwendig war.

Die Frakturen der Mittelhandknochen führen bei größerem Substanzverlust und nicht genügender Beobachtung leicht zu Pseudarthrosenbildung, die die Gebrauchsfähigkeit des Fingers aus doppelten Gründen behindert: erstens wegen mangelndem Widerhalt und zweitens wegen der gewöhnlich gleichzeitig entstehenden Verletzung der Sehnen und insbesondere der Zerstörung der Zwischenknochenmuskeln in ihrer Substanz. Während wir die Streck- und Beugesehnen leichter durch Plastik ersetzen können, ist der Ausfall der Zwischenknochenmuskeln (Mm. interossei, lumbricales) bei dem komplizierten Fingermechanismus sehr schwerwiegend, so daß in nicht seltenen Fällen die Entfernung des Fingers samt dem Metacarpus nach einer kosmetischen Methode angezeigt erscheint.

Der Daumen erfordert wegen seiner hohen arbeits-sozialen Bedeutung besondere Beachtung. Man wird durch Erzielung einer ausreichenden Beweglichkeit im Sinne der Beugung und Gegenüberstellung, durch Beseitigung einer etwaigen Pseudarthrosenbildung oder Deformation alles daransetzen, diese „zweite Hand" wieder gebrauchsfähig zu machen oder sie gegebenenfalls durch eine totale Plastik zu ersetzen. Gelingt die Beweglichmachung nicht, so ist die fixe Gegenüberstellung des Daumens durch Ankylosierung im Metacarpophalangealgelenk oder im Grundgelenk in der richtigen Arbeitsstellung anzustreben und läßt sich auch unschwer erreichen. In bezug auf Daumenplastik, auf Ersetzung des Daumens durch den Metacarpus II oder durch die XII. Rippe nach Bildung eines Hautdaumens aus Brust- oder Bauchhaut verweise ich auf meine diesbezüglichen Veröffentlichungen (Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 39).

Am Vorderarm springt uns am meisten ins Auge die Leichtigkeit der Pseudarthrosenbildung, die uns hier ein großes Feld der knochenplastischen Tätigkeit eröffnet. Unter Bezugnahme auf das früher Gesagte verweise ich auch hier auf die erschöpfende Arbeit Lexers,

nach dessen Vorschlag wir uns den Hauptzügen nach gehalten haben. Ganz besonders empfehle ich die mehrzeitige Operationsmethode. Erstens die vollständige Ersetzung des Narbengewebes durch intakte, mit Fett unterpolsterte Haut, die der Brust- oder Bauchhaut entnommen wird. Das Transplantat muß gut gedeckt sein, Narben fallen gewöhnlich aus. Zweitens vorangehende Anfrischung der Knochenenden im Gesunden, Entfernung aller Narben, ohne dabei den noch restlichen Teil der Knochen von Periost oder Umgebung irgendwie zu entblößen. Schluß der Wunde. Ruhende Infektionen werden durch diese Operation aufgestöbert, ohne daß jedoch schon die ganze etwa vorgenommene Plastik zunichte gemacht wird. Drittens Einfügung eines autoplastisch gewonnenen Transplantates bei rein gebliebenen Wunden (gewöhnlich Tibiaspan), Einfügung unter möglichster Spannung, bei Pseudarthrosen beider Vorderarmknochen unter möglichster Verbolzung oder Schienung beider Knochen, so daß gleich nach der Einsetzung des Bolzens oder der Einfügung der Schiene eine feste Wiedervereinigung der früher beweglichen Knochenenden da ist. Das Periost wird nur so weit als unbedingt nötig vom Knochen abgeschält und bleibt in Verbindung mit der Nachbarschaft nach Lexers Vorschlag. Die Knochenflächen seien möglichst breit einander angefügt, wenn eine unmittelbare Vereinigung möglich ist, die Knochenbolzen müssen soweit ineinandergetrieben sein, daß sie eine unverrückbare Festigung sicherstellen, die Schiene muß so lange sein, daß sie wirklich unverrückbar schient, Entstehung von Hohlräumen an Kanten und Ecken ist zu vermeiden. Meiner Ansicht nach sind auch Fremdkörper, wie Elfenbeinbolzen, Metallklammern usw. nicht von Vorteil und ist autoplastisches Knochenmaterial bei weitem vorzuziehen.

Ein zweites nicht selten zur Beobachtung kommendes Bild ist die Verwachsung beider Vorderarmknochen nach Schußbrüchen und der dadurch entstehende Verlust der Drehbarkeit der Hand, eine Fehlheilung, die wohl zum allergrößten Teil der Behandlung in die Schuhe geschoben werden muß. Wenn der Verband, wie schon die alten Chirurgen gelehrt haben, bei parallel gestellten Vorderarmknochen erfolgt, wenn, wie Nikoladoni uns drastisch, aber memnotechnisch ausgezeichnet sagte, der Patient in die Hand „hineinspucken“ kann, wird die fehlerhafte Verwachsung der Knochen viel seltener auftreten. Zudem lernt der Kranke die Pronation viel leichter ausführen als die Supination, die ja bekanntlich das kleine Kind auch erst lernen muß, da mit dem angeborenen Greifkomplex

die Pronation verbunden ist, was wir bei Spastikern in krankhaft verzerrten Zügen sehen können. Ist die Verwachsung einmal da, so ist sie nicht leicht zu lösen. Die Zwischenlagerung von Fett und Muskel, die Gleichmeißelung der Callusmassen bis zur Möglichkeit der Drehung gelingt nicht immer. Jedenfalls ist die Vermeidung dieser Erscheinung leichter als ihre Beseitigung.

Am Oberarm wird die Häufigkeit der Pseudarthrosenbildung wohl dadurch mitbedingt, daß durch das Hängen des Oberarmes bei schmerzhafter oder schlaff gewordener Muskulatur, bei schlechter Fixierung, bei fallweise vorkommendem großem Substanzverlust das Ausbleiben der Heilung begünstigt wird, abgesehen von jenen Fällen, die, wie oben ausgeführt, der Nähe des Gelenkes und seiner etwaigen Versteifung ihren Ursprung verdanken. Ungewöhnlich groß ist die Zahl der Nervenverletzungen, die mit Oberarmschußbrüchen einhergehen, besonders des N. radialis, der den Oberarm spiralig umwindet.

Schließlich kommt noch die Häufigkeit der Schultergelenkskontraktur bei Oberarmbrüchen wie eingangs erwähnt in Betracht, Verhältnisse, die jedoch leicht durch eine vernunftgemäße Behandlung vermieden werden können.

Naturgemäß sind die Abweichungen von der Eigenform bei den unteren Gliedmaßen größer und mehr in die Augen fallend, wenn wir von den häufigen Hand- und Fingerverletzungen absehen. Zertrümmerung des Hüftgelenkes oder der Knochen in der Nähe des Hüftgelenkes zeigen jene Formen, die wir aus der Adduktionskontraktur bei entzündlichen oder tuberkulösen Erkrankungen der Hüfte kennen. Sie haben auch die gleichen Behandlungsformen wie jene. Schlecht geheilte Schenkelhalsfrakturen, Pseudarthrosen in dieser Gegend weichen nicht von jenen der Friedensverletzungen ab, sie werden zur Herausnahme des Kopfes nach Kocher oder zur Bolzung des Schenkelhalses auffordern, je nachdem der Bruch nahe dem Kopf oder näher dem Schaft erfolgte. Oberschenkelbrüche der Diaphysen kommen meist wegen Knickungen im Sinne der Varusdeformität oder wegen hochgradiger Verkürzung zur Behandlung (siehe oben). Eine eigene Gruppe bilden die Brüche im unteren Ende der Diaphyse, die in nicht seltenen Fällen zu einem Genu recurvatum führen. Mit Recht warnen Mayer-Mollenhauer davor, den Verband in Recurvatumstellung anzulegen. Auch ein leichter Grad von Genu recurvatum ist eine schwere Gehbehinderung, besonders deshalb, weil diese Deformität durch Gang und Belastung leicht zunimmt und nicht nur unschön, sondern auch

beschwerlich ist. Die Verbesserung geschieht, wenn man sich nicht mit einem die Durchbiegung sperrenden oder hemmenden Apparat begnügen will, wieder nur durch Durchmeißelung und nachfolgendem Verband in Beugestellung, wobei hervorzuheben ist, daß dieser Verband mittels Röntgenschirm genau zu beobachten und am besten schon nach 14 Tagen zu wechseln ist, um etwa noch vorhandene Stellungsfehler verbessern zu können.

Ueber Streckkontrakturen siehe oben (vgl. Payr und Hohmann). Beugekontrakturen im Knie sind nach etwa erfolgloser mediko-mechanischer Behandlung mit Weichteildurchschneidung, mit Sehnenverlängerung, etwaiger Durchschneidung der Kapsel an der Rückseite (Spitzy), unblutiger Streckung bzw. Beugung in Blutleere nach Lange oder bei bestehender Ankylose nach Payr zu beseitigen.

Die Unterschenkelknochen zeigen verhältnismäßig selten Deformationen. Am häufigsten sind noch Abweichungen im Sinne der Valguskrümmung, besonders dann, wenn auch eine Fußverletzung oder eine Einstellung des Fußes in Valgusstellung da ist. Je näher die Verletzung der unteren Epiphyse ist, desto mehr treten diese Abweichungen in Valgusstellung in den Vordergrund und fordern zu einer meist nur auf operativem Wege möglichen Stellungsverbesserung auf. Fehlerhaftes Anlegen von Verbänden, meist auch die unterlassene Kontrolle sind hier die Schuld. Ich versäume es nie, meinen Schülern in den Vorlesungen zu sagen, daß jede Unterschenkelfraktur, besonders wenn sie in der Nähe des Sprunggelenkes ist, nach 14 Tagen, längstens 3 Wochen, bevor der Callus erhärtet ist, nachgesehen werden muß, der Verband muß abgenommen und die Stellung der Knochen wenn möglich mittels Röntgenstrahlen nachgeprüft werden. Bei vorhandener großer Schwellung täuscht man sich nur zu leicht über die wirkliche Stellung der Knochen und ist dann nicht wenig erstaunt, wenn nach Abnahme des Gipsverbandes der scheinbar gut „eingerichtete“ Fuß in richtiger Plattfußstellung ans Tageslicht kommt, zu einer Zeit, wo die feste Callusverbindung eine Stellungverbesserung nicht mehr zuläßt, was beim weichen Callus ohne weiteres gelungen wäre. Der häufigste Grund ist die Verschiebung des Talus in der Rolle nach außen, die Fibula ist winkelig verheilt, gewissermaßen verkürzt, der innere Knöchel abgebrochen und in der Talusrolle nach innen gerückt, so daß der Talus in der Rolle nach außen verschoben erscheint. Abmeißelung des inneren Knöchels bzw. der inneren Zinke der Malleolen-

gabel, sowie Durchmeißelung des unteren Fibulaendes oberhalb des Sprunggelenkes, Einstellung des Fußes in die richtige Stellung schaffen Abhilfe (frühe Bewegungen, um Versteifungen zu vermeiden!).

Schußfrakturen des Fußes führen zu den gröbsten Zerstörungen und sind in jedem einzelnen Fall entsprechend zu behandeln bzw. nachzubehandeln. Immer wird eine richtige Einstellung des Fußes für den Gehakt erforderlich sein und es soll sich der behandelnde Arzt immer die Physiologie des Gehaktes vor Augen halten, das Auftreten auf dem Calcaneus, das Abwickeln des Fußes vom Calcaneus schräg zum Metatarsuskopf I und das schließliche Abstoßen durch die große Zehe. Die Funktion der übrigen Mittelfußknochen und Zehen als seitliche Streben des Fußes ist wohl zu beobachten. Der Fuß ist also immer so einzustellen, daß sowohl Auftreten wie Abwicklung möglich sind und zu diesem Zweck ist auf die Erhaltung der Hauptstützen des Fußgewölbes: des Calcaneus, Metatarsuskopf I und große Zehe das Hauptgewicht zu legen, ohne die Bedeutung der übrigen Mittelfußknochen, die bei der Anpassung des Fußes an die Unterlage eine wichtige Rolle spielen, unterschätzen zu wollen. Auch alle Stellungsverbesserungen operativer, blutiger oder unblutiger Natur haben sich diese Ziele vor Augen zu halten, endlich aber ist zu bedenken, daß wir beim Fuß nicht so konservativ vorgehen müssen, wie bei der Hand. Wir haben in vielen Fällen in Betracht zu ziehen, daß nach unseren Erfahrungen atrophische, mit Narben bedeckte Zehenstummeln nur eine schmerzhafte Gehbehinderung bedeuten, da sie den Kranken besonders im Winter durch Geschwürsbildung für Wochen an das Krankenlager fesseln, also besser zu entfernen sind, wie auch sonst nicht selten ein gut gemachter, plastisch gedeckter Amputationsstumpf (Lisfranc, Chopart), besonders wenn er durch Sehneneinnähung in muskulärem Gleichgewicht gehalten wird und keine Spitzfußstellung zeigt, besser ist, als ein Fuß, der an Stelle der Zehen eine schmerzhafte, immer wieder aufbrechende Narbe hat, die das Tragen eines Schuhes zur Qual macht. Alle obigen unter dem Gesichtswinkel der Funktion, der Belastung und der beim Gehakt notwendigen Bewegungen ausgeführten Stellungsverbesserungen vermögen hier dem Kranken Erleichterung und Erhöhung seiner Erwerbsfähigkeit zu bieten.

Schließlich möchte ich noch Ihre Aufmerksamkeit auf eine Methode lenken, durch die es möglich ist bei einer Kompressionsfraktur des Calcaneus das gesunkene Fußgewölbe wieder zu heben. Ich durchmeißele zu diesem Zweck den Calcaneus schräg von hinten außen nach

vorne innen in einer Ebene, die zur Sagittalebene einen kleinen Winkel einschließt. Nach der Durchmeißelung und der Tenotomie der Achillessehne lassen sich beide Teile des Calcaneus im Sinne der Aufrichtung drehen. Zur Aufrechterhaltung der Wölbung wird ein Bronzedraht durch den Tuber calc. gezogen, in der Planta vor dem Köpfchen der 3. und 4. Zehe eingestochen und um diese subkutan herumgeführt. Der Draht wird nun um eine quere Rolle, die der Fußsohle aufliegt, zusammengezogen, und hält nun den Fuß im Sinne eines Pes calcan. fest. Bei einem Fall von doppelseitiger Kompressionsfraktur des Calcaneus wurde diese Methode an einem Fuß, der besonders schmerzhaft war, mit sehr gutem Erfolg durchgeführt. Die Operation liegt zwei Monate zurück, der Patient ist imstande ohne Verband und ohne Schmerzen zu gehen, vorgewiesene Röntgenbilder zeigen die tadellose Form des Fußgewölbes und die aufgerichteten Calcanei[1]).

Schließlich darf noch eine große Unannehmlichkeit nicht vergessen werden; das sind die nach Schußbrüchen leider durch Monate und Jahre zurückbleibenden Fistelbildungen mit sich zeitweise abstoßenden Sequestern. Je jünger der Arzt und je weniger er mit diesen zu tun hatte, desto eher ist er zu Radikaloperationen geneigt. Nach dem ersten Hundert der ausgeführten „breiten, flächenhaften", muldenförmigen Abmeißelungen und „gründlichen" Ausräumung der Sequester ist man jedoch bereits darauf gekommen, daß auch die „gründliche" Ausräumung vor weiterer Sequesterbildung nicht schützt, denn die radikale, flächenhafte Abmeißelung schafft wieder durch Störung der Ernährung die Möglichkeit zum Absterben einzelner Bezirke und nach Abheilung der großen Operationswunde bleibt schließlich eine Fistel, die überraschend der früheren gleicht und das alte Spiel wiederholt sich von neuem. Die neuere Literatur beginnt deshalb einmütig davor zu warnen und schließt sich endlich den Erfahrungen der alten Aerzte an, daß erstens eine Fistel für den Träger weniger gefährlich ist, als eine ausgedehnte Knochenoperation, besonders wenn sie in ihren Erfolgen unsicher ist, daß zweitens die sich von selbst abstoßenden Knochensplitter leichter zu entfernen sind, wie die noch nicht abgestorbenen, eine Erfahrung, die wir ja bei der Osteomyelitis immer machen, wo wir geduldig warten, bis der Sequester in der Knochenlade schwimmt und wir ihn dann mit der Knochenzange herausnehmen können. Deshalb soll man hier meiner Ansicht nach auch bei den

[1]) Zur Zeit der Drucklegung, Oktober 1920, das ist 6 Monate nach der Operation, ist das Operationsergebnis ein unverändert gutes.

Sequestern so lange warten, bis wir sie ohne große Operation entfernen können, deshalb soll, abgesehen von jenen Fällen, in welchen eine wirklich starke Eiterung eine Berufsbehinderung des Trägers bedeutet, nicht radikal eingegriffen werden. In der Einschiebung von Stäbchen nach Holzknecht, die aus Zirkonoxyd bestehen (Hofmann), besitzen wir einen wunderbaren Wegweiser auf dem Röntgenbild zum Sequester und zur Fistelhöhle. Wenn Röntgenbild und Sonde uns den Sequester nachweisen, so erweitern wir die Höhle so weit, bis wir den Sequester entfernen können. Meist schließt sich nach Entfernung des abgestorbenen Knochens die Fistel ganz oder aber sie bricht noch einigemal auf mit Entleerung von Eiter und kleinen Stückchen, um sich dann endlich ganz zu schließen.

Bezüglich der Füllung von Knochenhöhlen nach Schußfrakturen mit gestielten und ungestielten Lappen von Muskel und Fett und Auskleidung mit Hautfettlappen verweise ich auf die betreffenden plastischen Arbeiten (Moszkowicz, Esser). Auch die Füllung von Knochenhöhlen mit Lückenbüßern während der Wundbehandlung, mit Paraffin, mit Silbersubstanz, um das Sichfüllen der schwer Abfluß gewährenden Höhle mit Eiter zu verhindern, hat uns gute Dienste geleistet. Im übrigen stimme ich hier den neueren Autoren, darunter Klapp bei, daß wir bei der Behandlung dieser Reste von Knocheninfektionen eher zu radikal werden können, als zu konservativ.

Am Schlusse meiner Ausführungen möchte ich nicht ermangeln, auf eine weitere Gefahr hinzuweisen, die die Schußverletzungen in sich bergen, und zwar besonders die Schußverletzungen der Gelenke und jener Körperteile, die ganze Gelenkkomplexe in sich fassen, wie die Handwurzel, der Fuß, die Wirbelsäule. Verletzungen besonders dieser mit weitmaschigen Kortikalräumen ausgestatteten Knochen- und Gelenkverbindungen neigen zu tuberkulöser Infektion. Wir haben ja besonders jetzt im Krieg unseren immer gehegten Verdacht bestätigt gefunden, daß die Spondylitis vielfach auf traumatischer Basis beruhe, daß manche Mutter recht hat, die sagt, die Wirbelsäulenerkrankung sei nach einem Sturz gekommen, obwohl anderseits wieder unsere Behauptung richtig ist, daß schließlich jedes Kind mehrmals im Monat stürzt, ohne weitere Folgen; doch haben wir im Kriege so häufig Gelegenheit gehabt, zu beobachten, daß Schußverletzungen, stumpfe Verletzungen, Verschüttungen usw. den Anfang einer später eintretenden tuberkulösen Infektion bildeten. Leider ist die Prognose dieser auf traumatischer Grundlage entstehenden tuberkulösen Infektion keine

günstige, wir haben es ja mit erwachsenen, durch Krankheit und Unglück in ihrem ganzen Wesen geschwächten und in ihrer ganzen Lebenskraft herabgesetzten Menschen zu tun, so daß hier nur der Erfahrung Ausdruck gegeben werden kann, daß sich die Erfolge bei diesen tuberkulösen Fällen in unvorteilhafter Weise von jenen im kindlichen Organismus unterscheiden, wozu wohl die jetzigen schlechten Ernährungsverhältnisse, auch vielfach die mangelnden klimatischen Behelfe im Heilverfahren beitragen. Ueber die Grundsätze der Behandlung zu sprechen ist an dieser Stelle nicht nötig, da sie mit der im Vordergrund stehenden Allgemeinbehandlung der Tuberkulose, sowie mit der für diese Krankheit geübten örtlichen Behandlung der einzelnen Körperabschnitte übereinstimmen.

**Anlage.** **Jahr 1916.**

| Nummer der Krankengeschichten | Anzahl der Schußfrakturen | Prozentuelles Verhältnis zu anderen Verletzungen |
|---|---|---|
| 9000—10 000 | 389 | 38,9 |

I. Amputationen:

| Extremitätenteil | Proximal. Drittel | Mittleres Drittel | Distales Drittel | Proz. der Amputationen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oberarm . . . | 16 | 13 | 8 | 16,5 | 56 | 14,6 |
| Unterarm . . | 4 | 5 | 10 | 8,5 | | |
| Oberschenkel . | 41 | 51 | 32 | 55,4 | 168 | 43,7 |
| Unterschenkel . | 23 | 8 | 13 | 19,6 | | |
| | | | | | 224 | 58.3 |

II. Exartikulationen:

| Gelenk | Anzahl | Proz. der Exartikulationen | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|
| Exartic. coxae . . . . | 2 | 13 | 4,1 |
| „ genu . . . . | 1 | — | |
| „ pedis . . . . | 3 | 25 | |
| „ humeri . . . | 7 | 43,7 | |
| „ cubiti . . . . | — | — | |
| „ manus . . . . | 3 | 25 | |

III. Osteoplastische Resektionen:

| Art | Anzahl | % |
|---|---|---|
| Gritti . . . . . | 6 | 1,8 |
| Pirogoff . . . . | 1 | |

IV. Kontrakturen und Ankylosen:

| Gelenk | Ankylosen | Kontrakturen | Proz. der Gesamtankylosen | Proz. der Gesamtkontrakturen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Art. humeri . . | 1 | 10 | 3,6 | 10,1 | | |
| „ cubiti . . | 7 | 8 | 26,9 | 8,08 | | |
| „ manus und digitorum . | 4 | 35 | 15,4 | 35 | | |
| „ coxae . . | 3 | 1 | 11,5 | 11 | | |
| „ genu . . | 6 | 27[1]) | 23,1 | 23 | | |
| „ pedis und digitorum . | 5 | 18 | 19,2 | 18 | | |
| | 26 | 99 | | | 125 | 31,3 |

V. Lähmungen und Paresen:

| Nerv | Anzahl | Proz. der Nervenverletzungen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|
| Plexus . . . . . . . . | 1 | — | 44 | 11,3 |
| Radialis . . . . . . . | 15 | 40 | | |
| Medianus . . . . . . . | 1 | 2,4 | | |
| Ulnaris . . . . . . . . | 5 | 11,3 | | |
| Ischiadicus . . . . . | 4 | 9,1 | | |
| Peroneus . . . . . . . | 6 | 13,6 | | |
| Tibialis . . . . . . . | 1 | — | | |
| Medianus, ulnaris, radialis | 3 | — | | |
| Ulnaris und medianus . | 1 | — | | |
| Peroneus und tibialis . | 4 | — | | |
| Hemiparese . . . . . | 1 | — | | |
| Paraplegie und Paraparese | 2 | — | | |

[1]) Einige mit Schlottergelenk.

VI. Deforme Verheilung:

| Art | Anzahl | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|
| Verkürzungen ab 2 cm | 47 | 77 | 19,6 |
| Pseudarthrosen | 8 | | |
| Fistulöse Prozesse | 5 | | |
| Schlottergelenk | 5 | | |
| Brückencallus | 6 | | |
| Knochendefekt | 3 | | |
| Knickung | 1 | | |
| Coxa vara | 1 | | |
| Exostosen | 1 | | |

## Jahr 1917.

| Nummern der Krankengeschichten | Anzahl der Schußfrakturen | Prozentuelles Verhältnis zu anderen Verletzungen |
|---|---|---|
| 16 000—17 000 | 300 | 30 |

I. Amputationen:

| Extremitätenteil | Proximal. Drittel | Mittleres Drittel | Distales Drittel | Proz. der Amputationen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oberarm | 10 | 12 | 6 | 19,4 | 40 | 13,1 |
| Unterarm | 6 | 2 | 4 | 8,3 | | |
| Oberschenkel | 37 | 18 | 18 | 50,7 | 104 | 34,6 |
| Unterschenkel | 12 | 6 | 13 | 22,2 | | |
| | | | | | 144 | 47,7 |

II. Exartikulationen:

| Gelenk | Anzahl | Proz. der Exartikulationen | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|
| Exartic. coxae | 3 | 33,3 | 3 |
| „ humeri | 1 | 11,1 | |
| „ cubiti | 3 | 33,4 | |
| „ manus | 2 | 22,2 | |

III. Osteoplastische Resektionen:

| Art | Anzahl | % |
|---|---|---|
| Gritti . . . . . | 3 | 1,6 |
| Pirogoff . . . . | 2 | |

IV. Kontrakturen:

| Gelenk | Ankylosen | Kontrakturen | Proz. der Gesamtankylosen | Proz. der Gesamt-Kontrakturen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Art. humeri . . | 5 | 12 | 21,7 | 19,5 | | |
| „ cubiti . . | 5 | 8 | 21,7 | 12,7 | | |
| „ manus und digitorum . | 3 | 14 | 13,3 | 22,2 | | |
| „ coxae . . | 4 | 4 | 17,4 | 6,3 | | |
| „ genu . . | 5 | 13[1]) | 21,7 | 20,6 | | |
| „ pedis und digitorum . | 1 | 12 | 4,3 | 19,5 | | |
| | 23 | 63 | | | 86 | 28,6 |

V. Lähmungen und Paresen:

| Nerv | Anzahl | Proz. der Nervenverletzungen | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|---|
| Plexus . . . . . . . . | 3 | — | 46 | 15,3 |
| Radialis . . . . . . . | 15 | 32,6 | | |
| Medianus . . . . . . . | 2 | 4,3 | | |
| Ulnaris . . . . . . . | 6 | 13 | | |
| Ischiadicus . . . . . | 5 | 11,6 | | |
| Peroneus . . . . . . . | 5 | 11,6 | | |
| Medianus und ulnaris . | 4 | — | | |
| Ulnaris und radialis . . | 1 | — | | |
| Medianus und radialis . | 1 | — | | |
| Medianus, radialis, ulnaris | 1 | — | | |
| Peroneus und tibialis . . | 3 | — | | |

[1]) Einige mit Schlottergelenk.

VI. Deforme Verheilung:

| Benennung | Anzahl | Gesamtzahl | Proz. der Schußfrakturen |
|---|---|---|---|
| Pseudarthrosis | 8 | 21 | 7 |
| Abnorme Verkürzung > 8—13 | 5 | | |
| Fistulöse Prozesse | 5 | | |
| Coxa vara | 2 | | |
| Genu recurvatum | 1 | | |

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Möhring-Kassel.

### Herr Möhring-Kassel:

Nur eine kurze Bemerkung. Ueber die Wichtigkeit für die Leistungsfähigkeit der zeitig einsetzenden orthopädischen Uebungsbehandlung bei der Verhütung von Unfalldeformitäten sind wir ja einig, aber ebenso wichtig ist die ausgiebige orthopädische Uebungsbehandlung. Gerade nach dieser Richtung hat uns die Kriegserfahrung die Möglichkeit gegeben, Erkenntnisse zu sammeln, die wir bis dahin nicht hatten. Wir müssen im großen und ganzen uns gewöhnen, die Uebungsbehandlung so viel Monate fortzusetzen, wie wir bis jetzt Wochen ausgeübt haben. Es ist ganz erstaunlich was eine, man kann beinahe sagen, jahrelang fortgesetzte Uebungsbehandlung noch erreichen kann. Das konnten wir früher hauptsächlich aus sozialen Gründen, aus Gründen der Kostenersparung nicht, aber im Kriege waren wir in die Lage versetzt, die Leute unter Umständen jahrelang zu behandeln, und die Erfolge sind tatsächlich lohnend. Also verzweifeln Sie nicht, sondern weiter behandeln, und zwar einmal erreichen wir wirkliche Erfolge, d. h. an Beweglichkeit und Kraft; aber auch in Fällen, wo bereits nach dem Ergebnis der Untersuchung keine Funktionsstörung mehr bestand, haben viele Patienten, bei denen gar kein Grund vorlag, die Behandlung fortzusetzen, mich immer wieder gebeten, ich möchte ihnen doch erlauben, die Behandlung weiter fortzusetzen, und zwar weil die Empfindung der weiteren Besserung und Kräftigung fortgesetzt sich steigerte, d. h. also, wenn wir äußerlich nichts mehr sehen, so sind doch innerlich in der Knochenbildung, Gelenkbildung und Muskelbildung noch Fehler, die sich durch Uebungsbehandlung ganz wesentlich weiter bessern. Also auch nach dieser Richtung glauben Sie den Patienten, wenn sie noch weiter behandelt werden wollen, und behandeln Sie sie recht ausgiebig, Sie werden weitere Erfolge erzielen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

## Herr Wullstein-Essen:

Her Wittek hat uns Wirbelsäulenerkrankungen vorgeführt nach Tetanus. Ich möchte erwähnen, daß ich im vorigen Jahr einen Kollegen[1]) in einer Dissertation 2 Fälle von ankylosierender Wirbelsäulenentzündung bei Soldaten habe beschreiben lassen. Diese Fälle waren insofern bemerkenswert, als es sich bei ihnen nicht um die gewöhnliche Aetiologie, die Arthritis deformans und den Rheumatismus handelte, sondern in dem einen Falle die Ursache eine auf dem mazedonischen Kriegsschauplatze zugezogene Malaria und in dem anderen Falle eine auf dem gleichen Kriegsschauplatze zugezogene Dysenterie war.

Bei dem Malariapatienten erstreckte sich die Erkrankung zuerst nur über den ganzen Rumpfteil der Wirbelsäule und hat jetzt aber trotz aller Behandlung auch die ganze Halswirbelsäule ergriffen und damit der Wirbelsäule die für die Spondylitis ancylopoetica charakteristische Form gegeben.

Bei dem Dysenteriepatienten, den ich nicht so lange beobachten konnte, war nur das mittlere Drittel der Wirbelsäule versteift und kyphotisch verbogen, und die Ankylosierung zeigte während der Beobachtungszeit keine Tendenz zum Fortschreiten.

Ich weiß nicht, was Herr Kollege Wittek für eine Aetiologie annahm bei dem schönen Röntgenbild, das er uns von dem Grazer Staatsanwalt, den er als Schwerarbeiter bezeichnete — bei uns im Industriegebiet zählt diese Kategorie von Beamten allerdings nicht zu den Schwerarbeitern — annahm. Ich nehme nach dem gesehenen Röntgenbild an, daß es sich um Verkalkung der von einem Wirbel zum anderen verlaufenden Bänder bzw. Muskeln, in die infolge eines Traumas oder einer Kontusion usw. zuerst ein Bluterguß erfolgte, gehandelt hat. Wer eine so enorme Zahl von Unfällen und gerade leichte und schwere Verletzungen der Wirbelsäule in den letzten 7 Jahren gesehen hat, wie ich, dem sind derartige Bilder ganz geläufig.

Im Anschluß an die eben angenommene Verkalkung eines in einen Muskel bzw. in ein Ligament erfolgten Blutergusses darf ich Ihnen einen wohl als recht selten zu bezeichnenden und mir noch nicht vorgekommenen Fall mitteilen, den ich vor 3—4 Wochen in meiner großen orthopädischen Tätigkeit in Essen beobachtet habe. Es handelte sich um ein 10 Tage altes Kind, das in ganz normaler Kopflage ohne jede ärztliche Hilfe — der Arzt wurde erst gerufen, als sich die Placenta nicht löste — geboren war. Bei diesem Kinde war im Bereich der Insertion des M. brachialis internus eine fast walnußgroße Geschwulst vorhanden, wie wir sie bei älteren Kindern nach Kontusionen am Ellbogengelenk und noch viel häufiger bei Frakturen im Kondylenteil des Humerus als Hämatom gar nicht selten beobachten und verkalken sehen. Die Geschwulst bei diesem Kinde konnte ich auch nicht anders deuten wie als Hämatom, obgleich jegliches Trauma negiert wurde und auch das Röntgenbild eine Frakturlinie nicht ergab. Da aber im Röntgenbild im Bereich dieses Hämatoms bereits deutliche Zeichen einer Verkalkung vorhanden waren und da dieser bereits im Röntgenbild sichtbare Verkalkungsprozeß nicht wohl in den 10 Tagen nach der Geburt entstanden sein konnte, so blieb nichts

---

[1]) Becker, Ueber die Aetiologie und Behandlung der ankylosierenden Wirbelsäulenentzündung. Dissertation der Universität Hamburg 1919.



anderes anzunehmen übrig, als daß das Hämatom schon intrauterin entstanden war. Ob dabei eine intrauterin entstandene Fraktur oder sonst eine intrauterine Kontusion mitgewirkt hat, muß ich bei der in dieser Beziehung völlig negativen Anamnese und dem völlig negativen Röntgenbefund dahingestellt sein lassen.

Ich freue mich, Herr Kollegen Spitzy vollständig darin zustimmen zu können, was mein langjähriger Assistent in Halle und Bochum, Dr. Schepelmann, auf meine Veranlassung bereits in einer 1917 in Druck gegebenen Arbeit niedergelegt hat, daß er auch bei stark disloziert geheilten Frakturen, besonders am Oberschenkel immer an der Stelle der Fraktur und nicht unterhalb derselben osteotomieren will. Ich habe niemals anders operieren lassen. Und wenn wir die dort aufgehängten Bilder vergleichen und sehen, wie bei den unterhalb der Frakturstelle vorgenommenen Osteotomien die schweren Veränderungen der Statik bestehen bleiben, so wird wohl jeder, der viel Unfälle sieht und daher weiß, daß gerade die veränderte Statik an den Knochen der unteren Extremität vielmehr als eine gewisse Verkürzung als arbeitsbehinderndes Moment in Betracht kommt, entschieden unserer Ansicht sein. Nach diesem Prinzip sowohl in bezug auf die Knochendislokation als auch in bezug auf die Gelenkfunktion völlig geheilte Fälle habe ich bereits im Januar 1916 auf den mittelrheinischen Chirurgentag in Heidelberg und im Februar 1916 auf dem Orthopädenkongreß in Berlin demonstriert.

Um nun zu Herrn Vulpius überzugehen, so stimme ich ihm vollständig zu, daß wir bei auf Wirbelverletzung verdächtigen Fällen gar nicht genug Röntgenbilder anfertigen können, um nicht nachher durch Deformitäten der Wirbelsäule überrascht zu werden. In meinem gerade in dieser Beziehung außerordentlich großem Verletzungsmaterial in Bochum sahen wir fortwährend Fälle von Wirbelverletzungen, die im frischen Zustande nicht als solche erkannt und demgemäß auch nicht als solche behandelt waren. Als ich 1913 nach Bochum kam, sah ich im ersten Jahre 63 frische Wirbelbrüche, die, gut fixiert, alle ohne nennenswerte Deformität geheilt sind. Und um sie gut zu fixieren, bin ich sehr bald dazu übergegangen, daß ich diese Wirbelbrüche durchgängig, nachdem sie aus dem Shock heraus waren — ich betone, bei den Fällen ohne Lähmung, und das sind schätzungsweise vier Fünftel bis sieben Achtel aller Fälle — nach 3—8 Tagen in meinem Wirbelsäulenredressionsapparat frisch eingegipst habe, und zwar, um eine Deformität zu vermeiden, in starker Lordosierung. In diesem Apparat konnte ich das ruhig riskieren, weil die frischen Wirbelbrüche in demselben unter ständiger, wohl dosierbarer, gleichmäßiger Schraubenextension gehalten wurden. Auf diese Weise konnte ich die Patienten meistens schon in der zweiten Woche, nachdem sie sich an den Gipsverband einigermaßen gewöhnt hatten, zu ihrer Familie nach Hause entlassen, was ihnen schon des Krankengeldes wegen deshalb sehr angenehm war, weil sie 6 Monate im Gipsverband bleiben mußten. Nach der sechsmonatlichen Fixierung im lordosierenden Gipsverband — die einfache Lagerung einer frischen Wirbelfraktur im gewöhnlichen Bett ist wegen der viel zu unsicheren Immobilisierung entschieden zu verwerfen — habe ich sie dann weiter, und zwar bis 1 Jahr nach der Verletzung vergangen war, im Zelluloid- oder Lederkorsett fixiert und nach dieser 1 Jahr langen Fixation um so mehr massiert und mechanotherapeutisch behandelt. Gerade in bezug auf die im Kriege zugezogenen Wirbelverletzungen, die ich gelegentlich immer wieder mit Hessingkorsett behandelt sehe, möchte ich nochmals betonen, daß das Hessingkorsett bei der Behandlung

des Wirbelbruches so unangebracht wie möglich ist, denn, wie gesagt, im ersten Jahr muß der Wirbelbruch fest fixiert sein durch Gipsverband und Zelluloid- oder Lederkorsett und im zweiten Jahre gebührt ihm überhaupt kein Korsett mehr. Da will der Patient häufig es nur haben, und zwar der Kriegs- wie auch der Friedensrentenempfänger, um eine Rente weiter damit begründen zu können. Und an dem guten Zustande des Korsetts sehen wir nur zu gut, daß er es nur an dem Tage trägt, an dem er zur neuen Festsetzung der Rente zu uns geschickt wird. In bezug auf die geringe Zahl der Wirbelbrüche mit Lähmungen möchte ich nur noch erwähnen, daß ich, und zwar unter Einhaltung der Hildebrandschen Zeitgrenze und auch nach derselben die Laminektomie gemacht habe, aber ohne damit ein günstigeres Resultat als ohne Laminektomie erzielt zu haben.

Noch ein Wort zur Fingerkontraktur. Wenn wir eine so starke Fingerkontraktur haben, daß das End- und Mittelglied ganz in die Hohlhand eingeschlagen und daher beim Ergreifen von irgendwelchen Gegenständen sehr hinderlich ist, so habe ich schon seit Jahren in diesen Fällen, in denen wir früher den Finger im Grundgelenk, oder doch mindestens im Mittelgelenk abzusetzen pflegten, von einem dorsalen Längsschnitt, der sich über das ganze Mittelglied ausdehnt, aus das Mittelglied exstirpiert. Die Weichteile sind an der volaren Seite gewöhnlich dann so verkürzt, daß die Basis des Endgliedes gerade auf das Köpfchen des Grundgliedes paßt. Sind die Beugesehnen dann noch erhalten und haben wir die Strecksehnen bei der Operation wieder in entsprechend verkürztem Zustande vereinigt, so kann der zweigliedrige Finger auch in seinem nunmehrigen Endgelenk noch eine leidlich gute Beweglichkeit erhalten, und das um so mehr, wenn wir bei der Exstirpation des Mittelgliedes sowohl an der Basis des Endgliedes als auch an dem Köpfchen des Grundgliedes möglichst die ganze Kapsel schonend haben stehen lassen. Aber auch wenn vielleicht infolge eines phlegmonösen Prozesses die Beugesehnen herausgeeitert sind und wir infolgedessen auf eine Beweglichkeit in dem nunmehrigen Endgelenk völlig verzichten müssen, ist diese Art Behandlung der Fingerkontraktur gleichwohl außerordentlich empfehlenswert, weil der doch nur um das Mittelglied verkürzte Finger sein vollkommen normales Endglied und damit eine völlig narbenlose Kuppe behält, was besonders für den Handarbeiter ganz außerordentlich wertvoll ist. — Dasselbe Verfahren der Exstirpation des Mittelgliedes habe ich ebenfalls mit bestem Ergebnis bei den bei Kriegsbeschädigten jetzt so häufig zu beobachtenden Hammerzehen ausgeführt und gelegentlich auch bei anderen Zehendeformitäten, bei denen eine Indikation dazu vorlag.

Bei dem traumatischen Plattfuß, den wir nach Schußfraktur so außerordentlich oft sehen, sind häufig sämtliche Fußwurzelgelenke bis zu den Metatarsen hin, ausgenommen gewöhnlich nur das obere Sprunggelenk, zu einer großen Knochenmasse verschweißt, die die Fußsohle nicht nur völlig plan gestaltet, sondern ihr häufig sogar eine mit Exostosen versehene schmerzhafte Konvexität nach unten verleiht und die ganze Fußwurzel damit enorm verdickt. In solchen Fällen habe ich nicht wie früher Keilosteotomien gemacht, sondern eine Operation, die ich als „modellierende Osteotomie" bezeichnen möchte. Das heißt, ich habe aus der großen Knochenmasse ein möglichst ideales Gewölbe einerseits von der Mitte der Metatarsen nach dem Fersenbein hin und anderseits von dem Großzehenrand

nach dem Kleinzehenrand hin in toto herausgemeißelt, und ich möchte diese „modellierende Osteotomie" für solche Fälle empfehlen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

Ich kenne den Fall von Wirbelerkrankung mit sog. Knochenspangenbildung, den uns Herr Wittek vorhin gezeigt hat, nicht genau genug, um ihn ordnungsgemäß deuten zu können, aber ich deute den Fall ganz anders wie der Herr Vorredner. Für mich würde der Fall, wenn ich nur das Röntgenbild sehe, anzusprechen sein als ein Fall von Spondylitis, um die erkrankten Wirbelkörper herum liegt ein Abszeß, dessen Wandungen verkalkt sind. Weil ich den Fall aber zu wenig kenne, bitte ich Herrn Wittek, noch einmal darüber zu berichten.

Dann wollte ich etwas sagen wegen der Calcaneusfrakturen, über die Herr Spitzy gesprochen hat. Ich selbst habe nicht Erfahrung über Unfallverletzte, sondern meine Erfahrungen beziehen sich auf Privatpatienten. Ich habe unter meinen Calcaneusbrüchen außerordentlich schwere Deformitäten gesehen, ohne daß dieselben später statisch nicht brauchbar geworden wären, und zwar ohne Operation. Ich habe schon gelegentlich auf einem früheren Orthopädenkongreß über die Calcaneusfrakturen und ihre Nachbehandlung gesprochen. Man darf nur der zerbrochenen Calcaneusarchitektur nicht zumuten, die Belastung des Körpers auf sie zu schnell bzw. zu stark einwirken zu lassen; denn die Belastung schädigt dauernd wieder das, was vom Körper architektonisch im Sinne der Rehabilitation angebildet wird und läßt es niemals zu einer wirklich tragfähigen Architektur kommen. Wenn ich eine Calcaneusfraktur bekomme, und möge es die schwerste sein, und wenn die Heilung schlechthin erfolgt ist (nach 4 Wochen), so lasse ich den Betreffenden lange Zeit einen Schienenhülsenapparat tragen, der zuerst bis zum Oberschenkel, dann bis zum Kniegelenk reicht und allmählich gelockert wird. So wird der deforme Calcaneus ganz von selbst und allmählich wieder tragfähig, nur dadurch, daß ihm bei teilweiser und langsam ansteigender Belastung mehr und mehr Arbeit anvertraut wird.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wittek-Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

Aus den Bemerkungen der Herren Wullstein und Gocht entnehme ich, daß ich in dem Bestreben, schnell zu sein, es schlecht gemacht habe. Ich wollte sagen, der Mann war vom August bis Oktober vergangenen Jahres krank, es kommt eine Zeit der Gesundung, es kommt eine plötzliche Wiedererkrankung im Januar dieses Jahres, der Krankenanstaltsaufenthalt dauert neuerdings 4 Monate. 8 Tage darauf sehe ich den Kranken, also $4^1/_3$ Monate nach der Wiedererkrankung, und da weist er diese Verknöcherung auf. Es hat das seinerzeit Quincke beschrieben, die Spondylitis nach Typhus. Ueber die Spondylitis

deformans nach Paratyphus ist während des Krieges eine Arbeit von Wörner erschienen, vielleicht in der Berliner klinischen Wochenschrift, wo ein ganz ähnliches Bild beschrieben wurde und wo auf Quinckes seinerzeitige Ausführungen zurückgewiesen und gesagt wird: das sind Erkrankungen infolge stattgefundener Infektion. Es ist krank der Knochen, es ist krank der Periost und wahrscheinlich auf dem Wege eines Muskels ist jetzt die Knochenbrücke entstanden. Das wollte ich sagen und darauf hinweisen, daß diese Erkrankungsfolge an der Wirbelsäule röntgenologisch gar nichts anderes darstellt als das, was ich am Ellbogengelenk nach Verletzung gezeigt habe, auch beruhend auf Verknöcherung, Muskel, Periost, Gelenkkapsel. Also ich halte es für eine Spondylitis deformans und ich stemme mich entschieden gegen die Anschauung des Herrn Gocht, daß eine Tuberkulose in der Zeit von 4 Monaten — (Gocht: Ich habe nichts von Tuberkulose gesagt!) — dann habe ich das mißverstanden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich möchte noch auf den einen Fall Witteks eingehen und bloß fragen, ob er nicht mit einer durchgemachten Infektionskrankheit im Zusammenhang steht. Hat der Patient Grippe und Gonorrhöe durchgemacht? Ich habe die Erfahrung gemacht, daß gerade die Gonorrhöe noch nach Jahrzehnten bei Gelegenheit einer anderen Allgemeininfektion, wie Grippe verderblich wird und bei der Spondylitis deformans durch Befallen der Wirbelgelenke eine Rolle spielt. Es ist zu bedauern, daß der Abszeß nicht punktiert worden ist. Wer gewohnt ist, mit Gonargin oder anderen Vaccinen gonorrhoischen Ursprungs zu diagnostischen Zwecken zu arbeiten, wird erstaunt sein, daß viele Fälle von chronischem Gelenkrheumatismus doch noch auf Gonorrhöe zurückzuführen sind, besonders bei Frauen, die geboren haben und dabei Läsionen, z. B. am Cervix, erlitten haben.

Den Fall von Atrophie des Oberarms möchte ich nach dem Röntgenbild allein für eine Karzinommetastase halten, die oft von einem unentdeckten Prostatatumor ausgehen. Es ist leider das Schicksal der Prostatakarzinome, daß sie oft erst nach eingetretenen Metastasen an anderen Stellen aufgefunden werden.

Dann noch zu Spitzy. Er hat die Streckkontraktur auf Wucherung der fibrösen Einlagerungen der Muskeln zurückgeführt; diese sind doch wohl identisch mit der ischämischen Muskelkontraktur, die nach venöser Stase bei subfaszialen Hämatomen, wie z. B. am Vorderarm, vorkommen.

In bezug auf die Vorderarmfrakturen möchte ich Spitzy erwidern, daß ich früher ebenfalls entsprechend den Vorschriften Middeldorpfs den Arm in vollständige Supination gebracht habe. Ich bin aber von dieser Methode abgegangen, weil ich gefunden habe, daß die volle Supination das Gesetz der „Mittelstellung“, also gleichweit von extremer Beuge- und Streck-, Pro- und Supinationsstellung zu bleiben, verletzt. Bei der vollen Supinationsstellung können durch die extrem angespannten Weichteile und Bänder, besonders ganzer Fasergruppen des Ligamentum interosseum, die Fragmente nicht richtig adaptiert werden resp. werden immer wieder aus der richtigen Stellung herausgebracht, wie ich das in

meiner Arbeit über die blutige Naht der Vorderarmknochen in Langenbecks Archiv seinerzeit auseinandergesetzt habe. Jetzt tue ich gerade das Gegenteil und bringe den Arm auf die Karrsche Schiene, die ja bei Radiusfrakturen sich glänzend bewährt hat. Mit diesem „regelwidrigen" Verfahren habe ich gerade die besten Erfolge ohne Brückencallus erreicht. Warnen möchte ich bei dieser Gelegenheit vor der Middeldorpfschen Preßschiene; wenn sie lose angelegt ist, nützt sie nichts, ist sie sehr fest angelegt, nützt sie auch nichts zum Auseinanderdrängen der Fragmente, ist aber oft die Ursache für ischämische Kontraktur an Vorderarm und Hand.

Dann noch ein Wort zur Hungerosteopathie. Ich glaube, es ist zu weitgehend, wenn man alle diese Knochenerkrankungen auf mangelnde Ernährung zurückführt. Ich habe solche Erkrankungen schon lange vor dem Kriege bei Leuten beobachtet, die in keiner Weise Hunger gelitten haben. Jetzt habe ich diese Erkrankung unter anderen bei 2 jungen Leuten von 17—18 Jahren vom Lande beobachtet, die vollständig ihre frühere Nahrung bekommen hatten, und jetzt bei einem Schweizer Herrn von 65 Jahren mit einer rechtsseitigen Kniekontraktur, bei dem sich jetzt eine Erweichung des linken gesunden Beines mit den typischen Erscheinungen der Hungerosteopathie einstellt. Er hat mir versichert, daß er sein Leben während des ganzen Krieges nicht habe zu ändern brauchen, da er seine Pakete aus der Schweiz mit vollgültigen Nährmitteln bekommen, und somit keine Unterernährung erlitten hat. Ich glaube, daß bei der sog. Hungerosteopathie neben der schlechten Beschaffenheit besonders des Brotes, wegen Verarmung des erzeugenden Bodens und vielleicht zu lange gelagerten Getreides die inneren Vorgänge der Geschlechtssphäre im Pubertäts- und im beginnenden Greisenalter von großer Bedeutung sind. Mit Adrenalininjektionen und Chlorcalcium, Quarzlampe und Massage zusammen habe ich gute Erfahrungen gemacht.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wittek-Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

Ich bitte um Verzeihung, daß ich wieder spreche. Ich habe bei dem Bilde des Humerus ausdrücklich gesagt: ich bin nicht in der Lage, nach dem Röntgenbild eine Diagnose zu stellen. Herr Ludloff erklärt es mit Wahrscheinlichkeit für ein Karzinom. Ich habe nur darauf hingewiesen, daß das Röntgenbild nach meiner Ansicht nicht aufklärend ist in allen Belangen. Und weiter zu der Hungerosteopathie! Es ist richtig, es gibt Menschen, die eine ganze Menge zu essen hatten, wie Herr Ludloff sagt, aber das Getreide sei an Mineralsalzen und anderen Bestandteilen ärmer geworden. Ja das ist auch nichts anderes als ein objektiver Hunger des Organismus. Wir kennen heranwachsende und erwachsene Menschen mit Hungerosteopathien, wo wir beim Befund hingeschrieben haben: Ernährung gut; d. h. sie haben Fettpolster — aber das sagt noch lange nicht, daß der Haushalt des Körpers so in Ordnung ist, wie er sein sollte. Ich erinnere an eine Arbeit von einem Japaner, der ein gehäuftes Auftreten von Rachitis, Spätrachitis und Osteomalazie beschrieben hat; damals hat es angeblich in Japan keinen Hunger gegeben, wo diese Häufung, diese Epidemie entstanden ist. Daß da wahrscheinlich

noch etwas anderes dahinter steckt, glaube ich, wir wissen es nicht, aber das wissen wir, daß im Ernährungshaushalt des Organismus trotz ausreichender Quantität die Qualität jetzt nicht die ist, wie sie der Körper verlangt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Borchard-Berlin.

**Herr Borchard-Berlin:**

Es dürfte vielleicht interessieren, das Resultat einer rein funktionell, ohne jeden Verband behandelten Kniegelenksfraktur zu sehen. Ich habe bei der italienischen Offensive eine Fraktur des Ober- und Unterschenkels erlitten und Sie sehen eine gute Brauchbarkeit und Bewegungsfähigkeit (Demonstration). Anfangs bestand ein Schlottergelenk mäßigen Grades, das aber mit der Kräftigung der Muskulatur geschwunden ist. Allerdings macht sich jetzt eine Arthritis deformans unangenehm bemerkbar.

Ferner wäre ich dankbar für Mitteilungen aus der Versammlung, ob nach deutlich nachweisbaren Frakturen Tuberkulose der betroffenen Knochen aufgetreten ist.

(Spitzy: Jawohl!)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Ich will kurz eine Frakturdeformität erwähnen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte. Es handelte sich um ein Kind von 14 Tagen, das mit einer Verkürzung des rechten Beines von 4 cm zur Welt gekommen war. Als ich nach dem Grunde der Verkürzung forschte, fand ich einen sehr starken, festen Frakturcallus des rechten Oberschenkels, der mit einer Verschiebung, und zwar mit einem Winkel nach außen verheilt war. Am Scheitel des Winkels befand sich eine längst geheilte Narbe, die den Eindruck machte wie die Narbe nach einer Durchstechungsfraktur. Es kann sich in diesem Falle ausschließlich um eine intrauterin erworbene Fraktur handeln, und ich habe daher versucht, anamnestische Momente aus der Mutter herauszubekommen, die mir auch mitteilte, daß sie im 6.—7. Monate der Schwangerschaft mit dem Fahrrad gestürzt war und sich die Lenkstange in die linke Bauchseite hineingedrückt hatte. Ich habe den Fall erst vor kurzem beobachtet und hatte noch keine Gelegenheit, einen Gynäkologen zu fragen, ob intrauterine Frakturen bekannt sind, ich möchte also fragen, ob jemand aus der Versammlung schon Gelegenheit hatte, solche Fälle zu beobachten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Deutschländer-Hamburg.

**Herr Deutschländer-Hamburg:**

Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit auf eine Frakturdeformität lenken, die der Behandlung oft große Schwierigkeiten macht. Ich meine jene paraartikulären

Frakturen, bei denen das distale Fragment sehr klein und hochgradig disloziert ist. Als Typus einer solchen Deformität möchte ich die fehlerhaft geheilte Radiusfraktur bezeichnen, bei der das distale Fragment auf den Rücken des proximalen Fragmentes verschoben ist, so daß die Handgelenksfläche nach aufwärts sieht. Streck- und Beugemuskulatur sind bei einer solchen Deformierung in ihrer Funktion natürlich aufs schwerste geschädigt. Solche Frakturen sind, wenn man sie frisch bekommt, ein dankbares Objekt für die funktionelle Behandlung. Wenn sie aber längere Zeit zurückliegen, so bleibt nur die blutige Knochennaht übrig, die oft sehr schwierig ausführbar ist, da das dislozierte Fragment meist sehr klein und atrophisch ist und keinen sicheren Angriffspunkt für die Naht bietet. Um einigermaßen sichere Nähte legen zu können, muß man in der Regel das benachbarte Handgelenk mit eröffnen, also einen nicht unkomplizierten Gelenkeingriff machen.

Einen solchen Eingriff kann man sich ersparen, wenn man das Prinzip des Hebelzuges anwendet, der sich mir in einer Reihe von Fällen günstig bewährt hat. Das Wesentliche des Verfahrens besteht darin, daß man beide Fragmente, sowohl das distale als auch das proximale, nagelt und dann nach Lösung der Bruchstücke mittels Elevatoriums oder Meißels an den Nagel des distalen Fragmentes einen hakenförmig gebogenen Hebel ansetzt, dessen Hypomochlion der Nagel des proximalen Fragmentes bildet und dessen Hebelwirkung durch einen Rollenzug ausgelöst wird. Bringt man gleichzeitig an den Nagel des distalen Fragmentes einen Längszug an, so erfolgt unter gleichmäßigem Zug die Abhebelung und Richtigstellung des Fragmentes in schonendster Weise, und zwar rein paraartikulär ohne jede Gelenkeröffnung.

Das Verfahren ist rascher ausgeführt als beschrieben und ich demonstriere es Ihnen hier kurz an einem Knochenpräparat. (Demonstration.) Das Verfahren ist bereits früher von mir im „Zentralblatt für Chirurgie“ 1911, Nr. 31 veröffentlicht und ich möchte Ihnen jetzt noch kurz die Röntgenbilder einer hochgradig dislozierten Radiusfraktur vorführen, die mit diesem Verfahren behandelt wurde. (Demonstration der Röntgenbilder.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Simon-Frankfurt a. M.

**Herr Simon-Frankfurt a. M.:**

Es war vorhin gefordert worden, bei deform geheilten Frakturen an der Stelle zu osteotomieren, wo der Scheitel der Deformität sitzt. Das ist für subkutane Frakturen selbstverständlich. Anders steht es aber bei Frakturen nach Kriegsverletzungen: da muß man sich stets von Fall zu Fall überlegen, ob man nicht lieber die Verletzungsstelle selbst unberührt lassen soll, besonders bei Verwundungen, die lange geeitert haben. Man bekommt natürlich bessere Ergebnisse, wenn man an die Stelle der Deformität herangeht, aber man kann riskieren, wie wir es z. B. in Frankfurt erlebt haben, daß sehr unangenehme Folgen eintreten, daß die Konsolidation ausbleibt, daß starke Eiterungen, ja Sepsis entstehen und man, wenn das Leben gerettet werden soll, sogar das Bein opfern muß.

Weiter möchte ich zurückkommen auf die Frage der Entstehung einer Wirbeldeformität nach Tetanus. Wir haben einen solchen Fall beobachtet, der

seinerzeit von Eberstadt publiziert wurde, und derartige Fälle scheinen nicht so sehr selten vorzukommen. Ich bin mir doch etwas zweifelhaft, ob diese Deformitäten infolge des Muskelzuges eintreten; in der Literatur ist einige Male davon geredet worden, daß es der Zug der Streckmuskeln der Wirbelsäule ist, der diese Zusammenbrüche der einzelnen Wirbel hervorbringt. Das ist wohl ausgeschlossen, denn der Zug des Muscul. Erect. trunci wirkt nicht so, daß eine Kyphose oder Gibbus eintritt, im Gegenteil müssen durch den Zug der Längsstrecker die Wirbelkörper voneinander entfernt werden. In unserem Falle fanden sich an dem Wirbel anatomische Veränderungen, zusammengebrochene Knochenbälkchen, dann entzündliche Herde, allerdings leichterer Art und nicht spezifischer Natur. Da es gerade bei vielen Infektionskrankheiten, namentlich nach Pneumonie, wie Quincke zuerst zeigte, nach Týphus, Diphtherie usw. zu solchen Spondylitiden kommen kann, glaube ich doch, daß man annehmen soll, daß auch beim Tetanus eine spondylitische Veränderung der Wirbel eintreten kann, die zustande kommt durch den Tetanuserreger oder seine Toxine. Allerdings spricht die vorhin mitgeteilte Beobachtung des Herrn Wittek von Fraktur des Sternum dafür, daß in einigen Fällen der Muskelzug (der Bauch-Brustmuskulatur) eine unterstützende Rolle spielen kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Ich möchte mir erlauben, auf die Ausführungen des Herrn Möhring einzugehen. Es darf nicht ganz unwidersprochen bleiben, daß man sich nach dem Willen des Patienten richten muß, um ihm eine möglichst lange Nachbehandlung zuteil werden zu lassen. Man soll sich mehr nach sozialen Gesichtspunkten richten. Wenn wir z. B. eine Versteifung des Kniegelenkes haben und es handelt sich z. B. um einen kleinen selbständigen Landwirt, so halte ich es für außerordentlich unzweckmäßig, daß wir den Mann monate- und jahrelang üben lassen. Ich habe gefunden, daß dann eine monatelange Behandlung, eine mediko-mechanische, nicht viel nützt. Schickt man ihn aber nach Hause und an seine Arbeit, so wundert man sich, wenn man den Mann nach $1^1/_2$ oder 2 Jahren wiedersieht, wie glänzend es mit ihm steht.

Dann möchte ich auf Herrn Wullsteins Anregung der modellierenden Osteotomie des Plattfußes eingehen. Es scheint mir, als wenn das eine Behandlung ist, die noch nicht ganz genügend durchgearbeitet ist. Stellen Sie sich vor, Sie modellieren aus dem versteiften Plattfuß ein Gewölbe heraus; was bleibt übrig? Eine verhältnismäßig schmale Knochenbrücke, die sehr leicht zu einem Rezidiv führen kann. Wir sollten deshalb bei den alten bewährten Methoden bleiben.

Endlich möchte ich auf die Hungerosteopathien eingehen. Vielleicht werden sie nach einer Richtung hin zu sehr überschätzt. Manchmal werden sie zusammengeworfen mit Erkrankungen der Hypophyse, die wir so oft beobachtet haben, namentlich bei Angehörigen der ländlichen Berufe, die sehr gut ernährt waren, die sich im wachsenden Alter befanden. Wir haben bei diesen Erkrankungen des Knochens oft Hypophysenerkrankungen festgestellt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Finck-Charkow.

**Herr Finck-Charkow:**

Ich möchte zu den Bemerkungen Möhrings meine Zustimmung geben. Auch ich habe gefunden, daß Gelenke, wenn sie nicht verletzt oder krank sind, sich nicht versteifen und nicht kontrakturieren. Ich habe darüber meine bestimmten Erfahrungen und habe auch durch Versuche festgestellt, daß es nicht gelingt, bei ganz gesunden Gelenken eine Versteifung herbeizuführen. Traumatisierte Gelenke dagegen versteifen sehr leicht, was z. B. vorkommen kann, wenn eine Fraktur in Gelenknähe stattfindet. Von der Frakturstelle aus können feine Risse bis ins Gelenk hineinziehen, die uns verborgen bleiben. Auch andere Traumen in der Umgebung eines Gelenks, die das Gelenk in Mitleidenschaft ziehen, können dazu führen. Vielleicht können auch in manchen Fällen geradezu die Maßnahmen des Arztes, wie z. B. die Extension, an der Versteifung schuld sein.

Zum Vortrag Spitzy: Ueber Frakturdeformitäten.

Ich hatte leider auf dem letzten Kongreß in Wien nicht Gelegenheit, dasjenige, was ich bringen wollte, auch anzubringen. Ich kam infolge besonderer Reiseschwierigkeiten zu spät. Es hatte keinen Wert, den Kongreß durch Einfügen noch eines Vortrags aufzuhalten. Ich demonstrierte daher meine Schienen nachher im Lazarett von Spitzy, wo sie auch in der Lazarettkollektion aufbewahrt werden.

Die meisten Deformitäten nach offenen Frakturen, so nach Knochenschüssen und anderen, kommen wohl infolge von Eiterung zustande. Durch eine Eiterung ist man in der regelrechten Behandlung der Fraktur äußerst behindert. Man kann häufig beim besten Willen nichts machen. Man läßt schließlich die Sache gehen, wie sie geht und hat dann zum Schluß ein deformes Glied. Da helfen meine Klebeschienen. Diese bestehen aus dünnem, biegsamem Eisen, 1—2 cm breit und höchstens 1,5 mm dick, sog. Bandeisen. Sie werden mit Barchent (Köperstoff) umnäht, in doppelter Schicht, die haarige Seite nach außen. Dann wird mit der von mir angegebenen, Ihnen bekannten Harzlösung, die ich Cleol nenne, die aber leider in Deutschland modifiziert und als Ma tisol verbreitet ist, die Haut der Extremität bestrichen und nun, nach der nötigen Wartezeit, die der Form der Extremität nach zurechtgebogene Schiene angelegt. Sie klebt gleich an und fixiert ganz tadellos. Sie muß nur, um nicht abgerissen zu werden, mit einigen Rollbindentouren befestigt werden. Sie können nun machen, was Sie wollen: Sie können die Wunde versorgen, Sie können die Eiterung behandeln, die Schiene braucht nicht abgenommen zu werden. Auch wird die Schiene Sie in Ihren Manipulationen nicht stören. Der Patient wird nicht belästigt durch das Abnehmen und Wiederanlegen der Schienen und haben Sie die Freude, ihm keine Schmerzen zu bereiten. Außerdem ersparen Sie eine Masse Material. Dazu kommt, was sehr wichtig ist, es können lokale heiße Bäder angewendet werden. Diese sind bei Wundeiterungen ein mächtiges Hilfsmittel. Man wird schnell mit ihnen fertig. Die heißen lokalen Bäder sind ein beliebtes russisches Volksmittel. Ich habe sie vom ärztlichen Standpunkt aus in ein bestimmtes System gebracht, um mit ihrer Hilfe eine Hyperämisierung zu erreichen. So habe ich gefunden, daß 38—40° R

heiße Bäder bei Wundeiterungen eine gewaltige Wirkung haben. Man badet täglich 1 Stunde. Das verletzte Glied kommt ins Wasser so, wie es gerade verbunden ist, zusammen mit den Schienen, die sich dabei nicht loskleben. Erst nach dem Bade wird der Verbandwechsel gemacht, die Schienen durch Andrücken eines Handtuchs abgetrocknet. Wo wegen der Lokalisation des Prozesses ein Bad nicht möglich ist, werden heiße Kompressen gemacht.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Ich wollte nur das Urteil des Herrn Bade über das, was ich vorhin bei der Besprechung der Behandlung des traumatischen Plattfußes als „modellierende Osteotomie" bezeichnet habe, nicht ganz unbeantwortet lassen. Das um so mehr, da Herr Bade ja meinen praktischen Erfahrungen nur theoretische Erwägungen entgegenstellen kann. Ich habe die Methode, wie ich ausdrücklich hervorgehoben habe, niemals beim gewöhnlichen Plattfuß angewandt und selbst nicht bei einem solchen dritten Grades (ostale Form). Sondern ich habe ausdrücklich gesagt, daß ich die Methode für recht gut halte, bei den jetzt nach dem Kriege keineswegs seltenen traumatischen Plattfüßen nach Schußverletzung, wo sämtliche Fußwurzelgelenke vom Lisfrancgelenk bis zum Fersenbein mit Ausnahme vielleicht des oberen und unteren Sprunggelenks völlig ankylosiert sind. Und wo dann die ganze Fußwurzel so kollosal verdickt ist, besonders auch nach der Fußsohle hin, daß die Fußsohle nicht nur eine völlig plane Fläche, sondern womöglich eine Konvexität nach der Fußsohle hin zeigt. Wenn man aus einer so stark verdickten und in ihrem Höhendurchmesser vermehrten Fußwurzel durch die vorher erwähnte „modellierende Osteotomie" ein normales Gewölbe herausmeißelt, dann bleibt nach soviel starre Knochenmasse übrig, daß ein Einsinken der Fußwurzel ganz unmöglich ist.

Mit wenigen Worten möchte ich hier noch zurückkommen auf das nach Oberschenkelschußfraktur und den dabei angelegten Streckverband so häufige Schlottergelenk und Genu recurvatum. Ich möchte auf Grund der Beobachtungen an meinem so überaus großen Kriegsbeschädigtenmaterial betonen, daß man, wenn ein solches Genu recurvatum bei einem durch Oberschenkelschußfraktur verkürzten Bein vorhanden ist, die Verkürzung durch entsprechend erhöhten Schuh voll ausgleichen muß, da bei nicht vollkommenen Ausgleich das Genu recurvatum verstärkt wird. Einen teilweisen Ausgleich der Verkürzung durch Beckensenkung darf man bei ausgesprochenem Genu recurvatum nur dann zulassen, wenn man dem Patienten gleichzeitig eine Doppelschiene ohne Tuberstütze gibt, die an ihrem Kniegelenkteil einen vorderen Anschlag hat und dadurch die Genu-recurvatum-Stellung verhindert.

**Vorsitzender:**

Gestatten Sie mir einige Worte! Das erste, was ich unterstreichen möchte, ist die Mitteilung des Herrn Spitzy über die große Zahl der Amputationen, die nach Kriegsschußfrakturen notwendig geworden sind. Wir

sehen hier in diesen Zahlen das Fazit von Tatsachen, denen wir uns zu Anfang des Krieges ganz umsonst entgegengestemmt haben. Als wir damals hinausgegangen sind, haben wir möglichst wenig amputiert, haben auch die schweren Fälle im Vertrauen auf die Lehren, die wir im Frieden von der Kriegschirurgie empfangen hatten, nach einfacher Wundversorgung zurückgeschickt. Viele von diesen Leuten mußten unsere konservative Behandlung doch mit einer späteren Amputation quittieren, wenn sie die Amputation überhaupt noch erlebt haben. Ich bin überzeugt, daß eine große Zahl unserer Verwundeten mit Kriegsschußfrakturen am Leben geblieben wären, wenn nicht die außerordentliche Amputationsscheu bestanden hätte, die unsere Friedenstätigkeit großgezogen hatte.

Dann ein Wort zu dem Gipsverband! Ich habe selbst in einem Feldlazarett gearbeitet und fleißig Gipsverbände gemacht. Ich habe meine Gipsverbandeinrichtungen aus meiner hiesigen Klinik mitgenommen und hatte meinen Allerweltsgehilfen, mein Faktotum, als Lazarettgehilfen bei mir. Wir haben die Sache mit den Gipsverbänden da im großen betrieben. Die Verwundeten waren uns äußerst dankbar für das, was wir machten. Als ich dann ins Inland zurückkam, traf ich, in Dresden tätig, einen ausgezeichneten alten Chirurgen, Rupprecht, der leider inzwischen verstorben ist, und der erzählte mir: „Wir haben uns immer gefreut über die Fälle, die im Gips hereinkamen, wir haben sie die Glücklichen genannt.“ Leute, denen ich in meinem Feldlazarett Gipsverbände angelegt hatte, haben mich hier aufgesucht, weil sie die Wohltaten des Gipsverbandes empfunden und gesehen hatten, wie schlecht es anderen ergangen war. Aber der Gipsverband muß eben sachkundig angelegt werden! Wir Orthopäden sind Gipskünstler; aber lehren Sie einmal einen anderen, einen Gipsverband zu machen, so werden Sie sehen, daß das Gipsen eine schwere Kunst ist. Wird es nicht ordentlich gemacht, so kann alles mögliche Unheil entstehen.

Dann danke ich Herrn Spitzy für seine Ausführungen über die Insuffizienz. Sie werden sich erinnern, mit welchem Erstaunen ich angesehen worden bin, als ich zum erstenmal auf einem Orthopädenkongreß von Insuffizienz gesprochen habe, und jetzt ist die Insuffizienz etwas Alltägliches! Die Angriffe, die damals auf mich gemacht worden sind, freuen mich heute, nachdem ich von einer solchen Stelle Stütze habe, und gerade die neuesten Angriffe des Herrn Payr im „Archiv für klinische Chirurgie“ freuen mich doppelt; ich habe einen guten Rückhalt, wenn ich ihm antworten werde.

Nun lassen Sie mich noch auf eine Frakturdeformität hinweisen, die mir in der Kriegszeit ganz besonders aufgefallen ist, und die typisch ist; das ist die Deformität, welche bei Unterschenkelbrüchen durch die Volkmannsche Schiene erzeugt wird. Es entsteht in dieser Schiene eine ganz typische Deformität, die sich kennzeichnet durch eine Rekurvation des Unterschenkels und durch die Vernichtung der normalen Einwärtsbiegung der Tibiakante.

Die Tibiakante macht eine Schwingung nach innen. Diese geht zwischen den beiden ganz geraden Linien, welche sich aus der Volkmannschen Schiene ergeben, verloren. Die Rekurvation entsteht durch das Zurücksinken der Bruchenden infolge des Zurückgehens des Wadenumfanges. Man sollte auf diese Sachen achten und man wird dann ungünstige Erfolge vermeiden.

Dann komme ich noch einmal zu dem, was Herr Wullstein gesagt hat über die Behandlung der Wirbelsäulenverletzungen. Ich habe

da viele Erfahrungen. Ganz stimme ich Herrn Wullstein zu, daß man Wirbelsäulenverletzte immer in den Gipsverband stecken soll, in dem sie sich wohlfühlen. Man hat da ganz wunderschöne Ergebnisse. Aber ich möchte mich dagegen wenden, daß Herr Wullstein nach einem Jahre den Leuten das Korsett nicht mehr lassen will. Kein Mensch trägt ein Stützkorsett länger, als er es braucht (Widerspruch) und auch Ihr Rentenmann trägt es nicht länger! Es wird ihm so zuwider, daß er es ruhig hinlegt, wenn es ihm nicht mehr von zwei Uebeln das kleinere ist. Wenn der Mann es aber trägt, so haben Sie damit den Beweis, daß er es braucht. Und so lange soll man es ihm lassen. Dies sage ich auf Grund einer ganz außerordentlichen Erfahrung. Sie brauchen dann keine Gymnastik, kein Massieren usw. Die ganze Kur hört auf wie das Hornberger Schießen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

Zunächst möchte ich gegenüber Herrn Möhring einige Worte über die Uebungsbehandlung sagen. Ich meine auch, daß die Uebungsbehandlung, besonders bei den Kriegsbeschädigten, einmal ein Ende haben muß. Wir müssen uns gegen zu lange nutzlose Uebungsbehandlung stemmen und sie nur solange fortsetzen, als sie unbedingt nötig ist. Es ist durchaus zu unterstreichen, daß die Arbeitstherapie in der Form der dem Betreffenden angepaßten Beschäftigung das beste ist. Ob er nun für eine andere Beschäftigung als seine Erwerbsarbeit etwas zu geringe Bewegungsfähigkeit hat, ist von geringer Wichtigkeit, was seine soziale Versorgung anlangt. Ich weiß ja, wie es Herr Möhring meint und möchte keineswegs aggressiv gegen ihn sein, sondern nur unser Fach vor Vorwürfen bewahren.

Bezüglich der Calcaneusfrakturen möchte ich Herrn Gocht antworten: Der Mann, den ich erwähnte, hat 3 Jahre lang den Apparat getragen, es ist ein Fall, bei welchem auf beiden Seiten eine Calcaneusfraktur vorlag. Die Deformität ist derartig, daß der Calcaneus ganz zusammengedrückt am Boden liegt, so daß der Verletzte nicht auf dem Proc. calcanei, sondern auf der Mitte des nach unten konvex durchgedrückten Calcaneus auftritt. Ich habe die Operation erst nur auf der einen Seite gemacht, ich werde sie auf der anderen Seite nicht eher machen, bis die operierte Seite völlig funktionstüchtig ist. Ich werde dies erst nach längerer Zeit veröffentlichen, um Ihnen Dauerresultate vorzuführen.

Herrn Ludloff möchte ich antworten, daß ich nicht von Radiusfraktur gesprochen habe, sondern von Frakturen beider Vorderarmknochen, daß ich die Kreuzung beider Vorderarmknochen vermeiden möchte, daß ich bei Einzelfrakturen die Extremstellungen bevorzuge und eine Extremstellung ist die Außenrotation, weil aus biologischen Gründen die Supination schwerer zu erreichen ist. So wie wir bei Verletzung in der Hüfte in Abduktion eingipsen, ziehe ich auch hier die Extremstellung vor. Wir haben in dem Röntgenschirm ein ausgezeichnetes Mittel, die Stellung zu kontrollieren, und ich kann aus meiner reichen Erfahrung nur sagen, daß ich bei Kindern und Erwachsenen sehr gute Erfolge gehabt habe.

Dann will ich auf die Frage des Herrn Borchardt antworten. Ich weiß das ganze Material nicht auswendig, aber 2 Fälle weiß ich. Die Tuberkulose nach Traumen, die ich gesehen habe, hat sich immer festgesetzt an gewissen Lieblingsknochen, d. h. immer an Knochen mit großen Spongiosaräumen, also an Knochen, die wirbelkörperähnlich sind, z. B. Fußwurzelknochen. So erinnere ich mich an 2 Fälle. Ein Fall betrifft einen Lehrer, der eine Schußfraktur im Sprunggelenk hatte, durch welchen Fußwurzelknochen weiß ich augenblicklich nicht. Bei ihm hat sich auf der Basis dieser Schußfraktur eine Tuberkulose entwickelt. (Zuruf: Nach welcher Zeit?) Das weiß ich nicht. Ich habe den Fall selbst amputiert und habe selbst das pathologische Präparat gesehen: der Fall war völlig eindeutig Tuberkulose. Der zweite Fall war ein bosnischer Soldat, der am Tag seiner Einberufung vor dem Bahnhof unter einen Wagen kam, das Rad ist ihm über die Fußwurzeln beider Füße gefahren. Er hatte eine typische Fraktur gehabt und es hat sich im Verlauf von 1—2 Jahren eine Tuberkulose auf dieser Basis entwickelt.

Nach Diaphysenbrüchen habe ich keine Tuberkulose gesehen. Das ist aber selbstverständlich. Es liegt im Wesen der tuberkulösen Infektion, daß sich infolge Gefäßverteilung und Knochenaufbau (Lexer) am ehesten in der Spongiosa Tuberkulose festsetzt.

Dann möchte ich Herrn Wullstein antworten in der Frage der Hungerosteopathie. Das ist natürlich nur ein Name, der die Erscheinungen zusammenfaßt, die der Mangel, den wir jetzt leiden, hervorgerufen hat. Wir verstehen unter „Hunger“ ein Minus in unserer Ernährung. Was das für ein Minus ist, ob Mangel an Fett und Zucker oder Mangel an Substanzen, die unsere Cerealien nicht haben (Vitamine), das bleibt sich gleich. In Wirklichkeit bestehen aber jetzt diese Hungerdeformitäten in so erhöhtem Maße, daß nur ein Blinder sie übersehen könnte. Wenn ich Ihnen sage, daß jetzt täglich 20—30 so schwere Fälle von Rachitis in unser Ambulatorium kommen, wie ich sie in meiner Studentenzeit vielleicht nur einmal als Rarität vorgestellt gesehen habe, so können Sie sich einen Begriff von der jetzigen weiten Verbreitung dieser aus dem Mangel entstandenen Krankheitserscheinungen machen. Wenn man alte Leute zu Dutzenden mit schmerzhaften Knochenaffektionen behaftet sieht, und wenn man fast täglich diese Insuffizienzreihe vom Plattfuß angefangen bis zu den verschiedensten Deformitäten der Beine, Schenkelhalsverbiegungen und Schenkelhalsfissuren beobachten kann, so muß man dieses Minus der Knochenfestigkeit auf die Minderernährung zurückführen. Ich halte den Namen Hungerosteopathie für richtig, man kann es natürlich auch Hungerinsuffizienz der Knochen nennen.

Was die intrauterinen traumatisch entstandenen Frakturen betrifft, so ist mir kein Fall bekannt, obwohl ich 20 Jahre an einer Kinderklinik war. Wir nannten intrautern entstandene Frakturen jene, die bei Neugeborenen beobachtet und als vor der Geburt entstanden diagnostiziert wurden, aber Fälle mit anamnestisch festgestellten Gewalteinwirkungen wüßte ich keine.

Hinsichtlich der Osteotomie an Stelle der Fraktur möchte ich antworten: Ich habe ausdrücklich gesagt, die Korrektur soll so nahe als möglich dem Krümmungsscheitel sein. Wenn aus einem gewissen Grund die Korrektur an der alten Stelle nicht einsetzen kann, so wird man sie eben anders machen müssen, die

Gefahr der Infektion wird gewiß um so größer, je länger die Eiterung gedauert hat, je kürzer die Frist seit dem Aufhören der Eiterung ist. Darüber muß man sich klar sein.

Bezüglich des Tetanus stehe ich auf dem Standpunkt, daß schon der Muskelzug allein imstande ist, diese Destruktion des Knochens hervorzurufen, auch wenn im Röntgenbild weder Fraktur noch Stellungsveränderung sichtbar ist. Es entsteht selbstverständlich schließlich immer eine Kyphose, denn die kyphotische Stellung ist die biologische „Mittelstellung" der Wirbelsäule und es wird bei jeder Schädigung des Wirbelkörpers die Wirbelsäule sich in die kyphotische Stellung einstellen; ob der Wirbel durch Muskeldruck zerstört oder nur schmerzhaft ist, immer wird sich die Wirbelsäule in der ihr eigenen kyphotischen Mittelstellung einstellen.

Herrn Finck möchte ich bestätigen, daß sich die Schienen sehr gut bewährt haben, und zwar als eine für manche Zwecke verbesserte Auflage der biegsamen Schienen (Filzstahlschienen), die wir an der Hoffaschen Klinik immer verwendet haben. Besonders die biegsamen Schienen für die Finger halte ich bei funktioneller Behandlung von eitrigen und entzündlichen Prozessen für außerordentlich wertvoll. Man braucht die Patienten nicht mit passiven Bewegungen zu quälen, da die elastischen Schienen während der Behandlung leichte aktive Bewegungen ermöglichen. Auch bei Frakturen haben sich die Schienen als sehr vorteilhaft erwiesen, nur muß der behandelnde Arzt damit umgehen können, d. h. der Orthopäde muß selbst mit Hammer u. dgl. ans Werk gehen können, er muß selbst mitarbeiten können. An der Hand eines manuell ungeschickten Arztes sind die Schienen nicht brauchbar.

Dann eine Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn Schanz. Hinsichtlich der Amputationen möchte ich nicht mißverstanden werden. Die hohe Zahl bezieht sich auf das Material des Spitales, d. h. von 1000 Leuten, die in das Spital gekommen sind und aus verschiedenen Jahrgängen stammen, hatten soundsoviel Schußfrakturen, und zwar ein Drittel des Gesamtmateriales. Bei der Hälfte dieser Schußfrakturen hatte die Verletzung die Amputation im Gefolge gehabt. Ich will also nicht behaupten, daß die Hälfte aller Schußfrakturen zu Amputationen geführt haben, nur von dem Material, das in meine Klinik gekommen ist, kann ich das behaupten. Aber immerhin ist die Zahl groß genug.

Bezüglich der „Insuffizienzreihen" möchte ich auch nicht mißverstanden sein. Das Insuffizientwerden der Wirbelsäule, das was Schanz als „Insufficientia vertebrae" bezeichnet, steht am Anfang jener Reihe von Wirbelsäulenerkrankungen, die durch Verminderung oder Verlust der Tragfähigkeit hervorgerufen werden. Wir sehen die Reihen wie durch ein Vergrößerungsglas im Zerrbild der jetzigen Hungerosteopathie tausendmal häufiger auftreten als sonst. Wir sehen unterernährte Kinder und Erwachsene mit Knochenschmerzen. Leute bekommen schmerzhafte Stellen in der Wirbelsäule und Wirbelsäuleneinstellungen kyphotischer Art, die sich in nichts von der bei Tetanus beobachteten Kyphose unterscheiden.

Wegen der Krümmungen der Knochen möchte ich hinzufügen, daß es mich freut, daß die hyperphysiologischen Krümmungen, die ich immer schon dargelegt habe, jetzt auch anderweitig in der Literatur erscheinen. Wir sehen sie jetzt an den weichgewordenen Unterschenkelknochen, die durch den über-

**wiegend starken Zug der Achillessehne hervorgerufen werden, anderseits wieder die Krümmungen der Oberschenkel nach vorne, hervorgerufen durch die größere Kraft der Beugemuskulatur. Doch ist dieses Ueberwiegen der Beuger nicht etwa von ihrer Kraft, ihrem Querschnitt abhängig, sondern ist von ihren günstigeren Angriffsbedingungen bei Einhaltung der biologischen Beugestellung in Hüft- und Kniegelenk, in welcher sich der kindliche Körper befindet, abzuleiten.**

**Vorsitzender:**

Ich habe der Aussprache weiteren Raum gegeben, weil es so allgemeine Themata waren und diese Aussprache wird uns bei der Behandlung der später kommenden Fragen sehr viel Diskussion ersparen.

Das Wort hat Herr N i e b e r - Breslau.

**Herr Nieber-Breslau:**

## Die Erfolge der Osteotomie bei traumatischen Deformitäten.

An dieser Stelle kann ich nur kurz über meine Erfolge der Osteotomie bei traumatischen Deformitäten berichten. In unserer Lazarettabteilung, dem orthopädischen Lazarett des VI. A.K., sind an 77 Verletzten 80 Osteotomien ausgeführt worden. 75mal an der unteren Extremität, 3mal an der oberen. Was zunächst die untere Extremität anlangt, so ist 1mal im Schenkelhals osteotomiert, die subtrochantere Osteotomie ist 23mal bei schweren Adduktionsankylosen, 4mal bei der trochanteren Form der Coxa vara, 1mal bei der pathologischen Luxation der Hüfte und schließlich 1mal bei einem veralteten Schenkelhalsschußbruch ausgeführt worden. Bei den drei letzten Varietäten: der trochanteren Form der Coxa vara, der pathologischen Luxation der Hüfte, beim veralteten Schenkelhalsbruch, bestand gleichzeitig schwere Adduktionskontraktur und demgemäß auch das für diese drei Formen typische Hinken, der kippende Gang. Diese subtrochantere Osteotomie bei Adduktionsankylosen ist uns aus der Friedensorthopädie geläufig, auch die Osteotomie bei Coxa vara ist dem Orthopäden alltäglich. Die trochantere Form, von der ich noch Bilder zeigen werde, möchte ich besonders hervorheben, da bei dieser Form das Hüftgelenk gewöhnlich nicht versteift ist und durch die subtrochantere Osteotomie die Funktion eine ausgezeichnete wird, zumal da sich die Beweglichkeit der Hüfte normal wiederherstellt. In meinen 4 Fällen ist der Erfolg als glänzend zu bezeichnen. Wenn in dem einen Fall von pathologischer Luxation mit schwerer Adduktion der Leiter

der Anstalt Drehmann sich zu einer subtrochanteren Osteotomie entschloß, so tat er es unter der Berücksichtigung, daß, wenn bei einem forcierten Versuch des Einrenkens einer veralteten Luxation zufällig der Oberschenkel subtrochanter frakturierte, das Resultat für die Funktion trotzdem ein ausgezeichnetes war, eine Methode, die nicht neu ist, schon 1894 ist sie von Kirmisson angegeben. Auch die subtrochantere Osteotomie bei Schenkelhalsfrakturen ist nicht die Methode der Drehmannschen Anstalt. In diesem Fall jedoch nur veranlaßt durch die bereits bestehende übergroße Adduktion und Verkürzung, während sonst in unserer Abteilung die Transpositionsmethode mit ihren Variationen die Methode der Wahl ist, selbst bei Schenkelhalsschußfrakturen. Hervorzuheben ist noch die subtrochantere Osteotomie bei übergroßer Abduktionsankylose, wie ich dieselbe zweimal Gelegenheit hatte zu operieren. Einmal entstanden wegen zu starker Abduktion während eines Streckverbandes, das anderemal entstanden durch Implantation des Oberschenkelstumpfes nach Hüftresektion in die Pfanne. Sie wurden mit dieser Deformität unserer Anstalt zur Weiterbehandlung überwiesen. Der Winkel der Ankylose betrug in beiden Fällen 40 Grad zur Mittellinie. Durch die Osteotomie wurde ein ausgezeichneter Erfolg erzielt.

Die Osteotomie des Oberschenkelschaftes, die 10mal ausgeführt wurde, mag nur kurz erwähnt werden.

Wegen Flexionsankylosen mit gleichzeitig bestehendem Genu varum wurde 7mal oberhalb des Kniegelenks dicht über den Kondylen osteotomiert. Dieselbe Operation wurde einmal bei habitueller Patellarluxation infolge Genu valgum nach Oberschenkelschußbruch mit glänzendem Erfolg ausgeführt. 4mal wurde dieselbe Operation wegen Beugekontrakturen im Kniegelenk ausgeführt. Bei allen vier Verletzten ließ sich wohl die Beugung ziemlich ergiebig ausführen, jedoch nicht die Streckung, sie blieb um ca. 35 Grad zurück. Bei drei von diesen Fällen handelte es sich um Amputierte. Bei einem davon um einen doppelt Amputierten. Durch Fixation in starker Ueberstreckung war es möglich, die geeignete Stellung zu erzielen und die Funktion des Kniegelenks wiederherzustellen, so daß das Anlegen von Prothesen überhaupt erst ermöglicht wurde. Diese alte Methode kann nicht genug empfohlen werden.

Wegen starker Verkrümmung des Unterschenkels mit Verdrehung des Fußes nach innen bei gleichzeitiger Ankylose oder Luxation des Oberschenkels nach vorn, häufig nach Kniegelenkresektionen, wurde

6mal dicht unterhalb des Kniegelenks osteotomiert, Wadenbein wie Schienbein.

Eine große Zahl von Deformitäten betrifft das Fußgelenk, bei denen völlige, knöcherne Versteifung des Fußgelenks in Spitz- und Klumpfußstellung dem Orthopäden die größte Sorge machen. Kombiniert ist diese Deformität meist noch mit einer knöchernen Versteifung sämtlicher anderen Gelenke des Fußes und mit Verkrümmung der Zehen. In diesen Fällen hat unsere Anstalt den D r e h m a n n schen Prinzipien folgend jede unblutige Redression nicht nur strikte abgelehnt, sondern es ist vielmehr stets im Gesunden, dicht oberhalb der Malleolen Fibula und Tibia osteotomiert worden und der Fuß in leichter Knickfußstellung, bei starker Verkürzung gleichzeitig in leichter Spitzfußstellung, durch Gipsverbände fixiert worden. Auf diese Weise konnte bei 15 schweren Fußdeformitäten nach Schußbrüchen die Funktion des Fußes wenn auch ohne Gelenkbeweglichkeit wiederhergestellt werden, so daß das Gehen mit orthopädischem Schuh mit einer nach dem Fuß oder nach Gipsmodell getriebenen Stützsohle und mit an den Schuh angebrachten seitlichen Schienen ermöglicht wurde, wenn auch mäßig hinkend.

Bei einer veralteten Luxation des Talus nach hinten mit gleichzeitiger Fraktur des Wadenbeins ist noch die Kombination der Osteotomie des Wadenbeins mit Resektion des Talus und Reposition des Schienbeins erwähnenswert. Dieselbe Operation wurde in einem zweiten Fall bei schwerem Klumpfuß nach Schußbruch ausgeführt, und zwar ebenfalls mit gutem Erfolge. Wenn in unserer Anstalt stets im Gesunden operiert wurde, so haben wir es nicht zu bedauern gehabt, da wir nicht ein einziges Mal eine Infektion unserer Operationswunden erlebt haben. Jedem Chirurgen und Orthopäden ist ja die lange Dauer der Virulenz der Bakterien besonders in den Knochen bekannt, und man tut gut, dem Herde, wenn irgend möglich, aus dem Wege zu gehen.

An der oberen Extremität ist am Oberarm in unserer Anstalt nur einmal Gelegenheit gewesen, die Osteotomie wegen schwerer Adduktionsankylose nach schwerer Zerschmetterung des Schultergelenks und Zerreißung der Weichteile dicht unterhalb des Tuberculum majus auszuführen. Die Fixation in Abduktion führte zu einem vollen Erfolg, so daß der Verletzte, der am anderen Arm amputiert ist, mit Hilfe der Schultermuskulatur den Oberarm über die Horizontale erheben kann. Auf diese Weise ist es ihm möglich, sich mit dieser Hand zu kämmen, zu waschen. Am Unterarm wurde die Osteotomie 2mal

ausgeführt, 1mal bei Streckankylose des Ellbogengelenks, um eine Beugeankylose bei schon stark verkürztem Oberarm zu erzielen, 1mal wegen Verkrümmung der Hand ulnarwärts, um eine Streckstellung der Hand zu erzielen, um das Schreiben zu ermöglichen.

Was die Technik der Osteotomie anbetrifft, so habe ich nach der schon von Drehmann seit fast 20 Jahren geübten Methode verfahren. Hautschnitt durch Faszie und Muskel direkt auf den Knochen. Ablösen des Periost mit den von Drehmann konstruierten Raspatorien, die gleichzeitig als Hebel dienen. Stehenlassen des Periostschlauches ist in jedem Fall erforderlich, Durchmeißelung des Knochens über einem darunter gelagerten Sandsack. Bei der subtrochanteren Osteotomie ist stets Wert darauf gelegt, die Osteotomiefläche von oben außen nach unten innen medial zu legen bei seitlich gelagerten Patienten. Den Hauptwert hat man jedoch nach der Durchmeißelung und nach primärem Verschluß der Operationswunde, wobei stets mit Draht genäht wurde, auf die Redression zu legen. Bei der subtrochanteren Osteotomie ist jedesmal der Hauptwert auf die Dehnung der Adduktoren gelegt. Um diese Dehnung festzuhalten, genügt gewöhnlich kein Streck- oder Zugverband, sondern nur ein zirkulärer Gipsverband vermag die große Spannung der Adduktoren zu überwinden und das erreichte Ziel für dauernd festzuhalten. Um in vielen Fällen die überstarke Adduktionsspannung zu überwinden, haben wir in der Schraube ein wirksames Hilfsmittel. Mit der Schraube läßt sich jede gewünschte Stellung erreichen und unter der Schraube läßt sich bequem mit aller Ruhe ein zirkulärer Gipsverband anlegen. Auch in den Fällen der Schaftosteotomien, bei denen eine Verlängerung des Knochens erreicht werden sollte, ist die Schraube ein unentbehrliches Hilfsmittel, deren Anwendung immer wieder nur dringend empfohlen werden kann. Bei den Fällen der subtrochanteren Osteotomie, die wegen pathologischer Luxation, wegen veraltetem Schenkelhalsbruch und der trochanteren Form der Coxa vara ausgeführt wurden, wurde in der ersten Sitzung die Durchmeißelung und die Dehnung, ja Ueberdehnung vorgenommen und im Gipsverband fixiert, erst in der zweiten Sitzung 14 Tage später dann unter Aetherrausch die definitive gewünschte Stellung durch Gipsverband festgehalten. Bei sämtlichen Deformitäten der Hüfte, die durch Schußfrakturen hervorgerufen sind, ist stets außerhalb des Herdes im Gesunden operiert worden. Stets wurde besonderer Wert gelegt auf die Ausnutzung der Beckensenkung durch eine entsprechende Abduktion; je größer die Verkürzung, um

so größer muß auch der Abduktionswinkel genommen werden. Dieser schwankt zwischen 15 und 30 Grad. Einen bestimmten Winkel anzugeben ist nicht möglich. Man muß individualisieren nach der Deformität. Wenn Schepelmann und Kirschner bei ihren Methoden der Verlängerung des Femurs intrakallös vorgegangen sind, so haben sie ja auch einzelne recht lange und unbequeme Krankenlager gehabt. Bei dem Osteotomieren des Femurschaftes würde eine Nagelextension sicher ebensogute Resultate ergeben können. Eine Gefahr von Decubitus durch Gipsverband ist jedoch nicht zu befürchten. Bei meinen 80 Verbänden ist nicht ein einziges Mal auch nur die geringste Störung aufgetreten. Sämtliche Operationswunden sind primär geheilt.

Die Operierten konnten stets nach 10—14 Tagen aufstehen und Gehübungen im Gehstuhl machen. Der Gipsverband selbst bleibt 6—7 Wochen liegen, ein früheres Abnehmen des Verbandes ist in keinem Falle ratsam. Nach Abnahme des Verbandes haben die Verletzten häufig noch eine Gipsschutzhülse resp. Gipsschienenapparate für 1—2 Monate getragen. Bei der Schaftosteotomie des Oberschenkels haben wir in den Fällen, wo es sich lediglich um nicht komplizierte Frakturen handelte, auch intrakallös gute Erfolge erzielt. Von Keilresektion bei Flexionsankylosen im Kniegelenk und Flexionskontrakturen ist stets abgesehen worden, weil vollkommen überflüssig. Bei den Osteotomien bei Flexionskontrakturen im Kniegelenk haben wir auch stets in einer zweiten Sitzung nach 14 Tagen eine Korrektur für die definitive Stellung vorgenommen.

Ebenso ist bei der supramalleolären Osteotomie stets nach 14 Tagen eine Korrektur vorgenommen worden. Erst durch die nachfolgende Osteotomie mit folgender Korrektur der Stellung konnte in allen Fällen es erst ermöglicht werden, daß die Extremität ihrer ursprünglichen Funktion wieder zugeführt werden konnte, wenn auch erst Schienenhülsenapparate oder orthopädische Schuhe angelegt werden mußten. Vor allen Dingen ist hervorzuheben, daß ohne die Stellungsverbesserung durch die Osteotomie mit nachfolgender Korrektur der Stellung die Extremität auch mit Schienenapparaten, Schienenhülsenapparaten und orthopädischen Schuh nicht für die Funktion in Frage kam. Besonders da es sich bei unseren Verletzten gerade um die Schwerstbeschädigten handelte. Sind doch allein zehn darunter, die an der anderen Extremität amputiert waren und mehrere darunter, die an der gleichen Extremität noch andere Verletzungen wie Ischia-

dikusverletzung und Versteifungen der benachbarten Gelenke usw. aufweisen.

Demonstration der Bilder.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Möhring - Kassel.

**Herr Möhring-Kassel:**

Mit 1 Abbildung.

Meine Herren! Sie werden gebeten, mit dieser als Beitrag zur Erörterung gedachten kurzen Mitteilung wegen Ausfalls des erstgemeldeten Vortragenden als Einleitung zur Erörterung vorlieb zu nehmen.

Mißgestaltet geheilte Oberarmbrüche werden wegen der Verbildung selbst im allgemeinen keinen Anlaß zum Eingreifen geben. Denn es ist erstaunlich, zu beobachten, wie selbst hochgradige Verkrümmungen und Verkürzungen als solche fast ohne Gebrauchsstörung ertragen werden.

Das gilt aber nur von den Diaphysenbrüchen. Sobald aber die Verletzungen in der Nähe des Schulter- oder Ellbogengelenkes sitzen, ändert sich die Sachlage; hier treten die Gelenkbeschränkungen störend in die Erscheinung. Und dann können orthopädische Osteotomien oft recht segensreich eingreifen. In der Nähe des Schultergelenkes können Adduktions- und falsche Rotationsstellungen beseitigt werden und beim Ellbogengelenk, das dann meist eine erhebliche Bewegungseinschränkung oder völlige Versteifung erlitten hat, ist in jedem Falle zu erwägen, ob nicht durch Verschiebung des vorhandenen Bewegungsausschlages im ganzen eine Besserung der Ausnutzung herbeigeführt werden kann. Wie Herr Vulpius ausgeführt hat, sind hier keine allgemeinen Regeln gültig, sondern es muß von Fall zu Fall, namentlich auch nach sozialen Gesichtspunkten, entschieden werden, welche Ellbogenstellung am günstigsten ist.

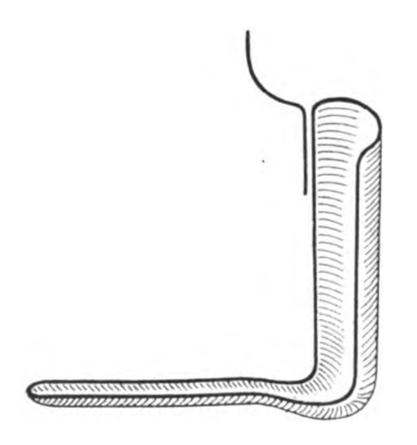
Ueberhaupt ist ja darauf hinzuweisen, daß die Ellbogenbeschränkung, ja Versteifung für die Arbeitsleistung viel weniger bedeutet, als für die Verrichtungen des täglichen Lebens. Ein etwa bei 100° versteifter Ellbogen beeinträchtigt die Arbeitsleistung des Handarbeiters überraschend wenig; aber er macht die Hand zum Schreiben weniger, zum Ankleiden, Waschen, Essen kaum benutzbar. Deshalb wird der Kopf- und Geschäftszimmerarbeiter sich besser mit einem geringeren

Winkel stehen. Beim Schreiben bedürfen wir des rechtwinklig oder spitzwinklig stehenden Ellbogens. Damit kann man sich auch im täglichen Leben und gesellschaftlich besser helfen.

Dies spielt nun beim deform geheilten Oberarmbruch insofern eine Rolle, als wir durch eine Osteotomie im Oberarm die Winkelstellung des Ellbogengelenks ändern können, und zwar sowohl des versteiften Gelenkes wie die des beschränkten. Man kann z. B. aus einem Ausschlag von 110—140° einen solchen von 90—120° machen oder umgekehrt, je nach dem Ergebnis der oben angedeuteten sozialen Erwägungen.

Die Hauptsache aber ist, eine Verbildung des heilenden Oberarmes zu verhüten. Damit komme ich auf das, was ich in der Erörterung zu diesem Punkt zu sagen hatte.

Diese Verhütung ist deshalb schwer, weil ein offen eiternder Oberarmbruch oft außerordentlich lange Zeit zur Heilung braucht und die Erhaltung der richtigen Lage während dieser langen Zeit auf Schwierigkeiten stößt.



Um einen verbildeten Oberarmbruch zu verhüten oder nachträglich zu beseitigen, ist das Haupterfordernis, daß man die Heilung herbeiführen kann, ohne die Knochen beim Verbandwechsel in nennenswertem Grade immer wieder bewegen zu müssen. Beim einfachen Bruch ist dies mit jeder leidlichen Verbandtechnik möglich; bei dem durch Verwundung oder Operation offenen Bruch, insbesondere aber, wenn viel Knochen fehlt und dürftige Brücken eine monatelange Heilungsdauer erwarten lassen, gewinnt die Verbandtechnik eine ausschlaggebende Bedeutung.

Hier ist die Steifgazedrahtschiene, die ich mir Ihnen vorzuzeigen erlaube, geeignet, der Schwierigkeiten Herr zu werden. Sie gestattet monatelang tägliches Verbinden, auch ganz großer stark eiternder Wunden, ohne daß man sie entfernt, so daß also eine ruhige und richtige Lage der Knochenenden gewährleistet ist. Eine außerordentliche menschliche Wohltat für den Patienten und auch für den Arzt.

Die Schiene ist leicht verständlich: oberer Rand und Bügel

stemmen sich gegen die Achselhöhle, der Oberarmteil ist etwa 5 cm länger als der Oberarm; die Ellenbeuge wird durch eine Binde gegen den Winkel herangezogen; den Unterarm lagert man nach Belieben in Pro- oder Supination. Durch die halbinnenförmige Schienung und die Streckung liegt die Bruchstelle so fest, daß man den Arm weitgehend in der Schulter bewegen kann, ohne der Bruchstelle zu nahe zu treten. Die Wunde kann man sich an jeder Stelle, und dies ist das Wesentliche, zugänglich machen durch Ausschneiden des Steifgazebezuges oder Ausbuchten des Drahtes.

Daß diese Schiene für jede Art des Oberarmbruches überhaupt eine bequeme und sichere Heilung ermöglicht, ergibt sich aus dem Gesagten ohne weiteres.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wollenberg - Berlin.

**Herr Wollenberg-Berlin:**

## Zur Behandlung traumatischer Deformitäten des Schultergelenkes.

Meine Herren! Meine heutigen Ausführungen über traumatische Deformitäten der Schultergegend sollen sich im wesentlichen mit einer bestimmten Kategorie derselben beschäftigen, nämlich mit den Folgen der Schußverletzungen, welche die Schultergegend in sagittaler oder doch annähernd sagittaler Richtung treffen. Diese Schußverletzungen sind nicht selten, haben typische Deformitäten und Funktionsstörungen zur Folge, deren hauptsächliche Gruppen ich an der Hand eines schematischen Frontalschnittes der Schulter besprechen möchte. Die mehr frontal oder vertikal gerichteten Schüsse verursachen unter Umständen ähnliche Verletzungen des Gelenkes, der Nerven und Gefäße, sie führen aber häufig zu gleichzeitiger Verletzung des Halses und des Rumpfes, deren Schwere die Schulterdeformität in den Hintergrund treten läßt.

Greift die sagittale Schußverletzung ganz tangential an, so entsteht ein Hautdefekt, der infolge der Retraktion der Haut meist ausgedehnt ist, lange eitert und granuliert und zu einer derben Hautnarbe führt, die, wenn sie über dem Deltamuskel liegt, mit diesem gewöhnlich verwachsen ist und dadurch eine Einschränkung der Abduktionsfähigkeit des Oberarmes verursacht, sofern die Narbe größere Ausdehnung hat. Zur Beseitigung dieser Störung muß die nach Gewehrschüssen meist spindlige, quergestellte, nach Granatverletzungen un-

regelmäßige und zackige Narbe total entfernt werden. Die so geschaffenen gesunden Hautränder werden unterminiert, worauf die Naht derselben bei möglichster Abduktion des Armes keine Schwierigkeiten zu machen pflegt.

Zu plastischer Hautdeckung, die in gewissen Fällen notwendig werden mag, habe ich in meinen Fällen nicht zu greifen gebraucht.

Reicht der tangentiale Schußkanal etwas mehr in die Tiefe, so wird der Deltamuskel mehr oder weniger quer zu seiner Faserrichtung durchtrennt. Reine Zerreißung des Muskels ohne gleichzeitigen Hautdefekt habe ich nicht beobachtet. Die Durchtrennung des Deltoides erfolgt bei sagittaler Schußrichtung in seiner mittleren, also seitlich prominierenden Partie, während ein vorderer und ein hinterer Muskelstreifen stehen bleibt. Der zerrissene Muskel retrahiert sich stark, und zwar je nach der Höhe des Schußkanals in verschiedener Richtung: gleichmäßig nach beiden Seiten, wenn der Muskel etwa in der Mitte getroffen wurde, mehr nach unten, wenn der Schußkanal oberhalb, mehr nach oben, wenn er unterhalb der Muskelmitte gelegen war. Das Klaffen des Muskels wird erhöht dadurch, daß er bei herabhängendem Arm durch den Oberarmkopf auseinandergehebelt wird. Der Eiterung und Granulation des Hautmuskeldefektes folgt die Schrumpfung der Narbenplatte. Da diese bestrebt ist, den Arm in Abduktion zu bringen, was ihr infolge der Schwere des Armes freilich nur in geringem Grade gelingt, so erfolgt die Versteifung des Schultergelenks, die bei der langen Heilungsdauer schwer vermeidbar erscheint, nicht in starker, sondern in mäßiger Adduktion. Die wichtigste Verletzungsfolge ist die Unmöglichkeit der aktiven Abduktion, die in meinen Fällen über einen für den praktischen Gebrauch belanglosen Grad nicht hinauskam. Daher ist die Operation angezeigt. In den von mir operierten Fällen fand sich nach Abtragung der Hautnarbe der Muskeldefekt resp. die Muskelnarbe, größer als der Hautdefekt, was nach dem oben Gesagten verständlich erscheint. Die Muskelnarbe war stets mit ihrer Unterlage verwachsen. Sie wurde total exzidiert, so daß freie Muskelwundränder entstanden, die unterminiert wurden. Nun wurde bei möglichster Abduktion, der freilich durch die Schulterversteifung Schranken gesetzt waren, die direkte Naht der Muskelränder durch Matratzennähte versucht. Dieselbe gelang aber nur vorn und hinten, weswegen die mittleren Teile durch eine Reihe von „seidenen Sehnen“ überbrückt wurden. Die Haut ließ sich über dem vereinigten Muskel schließen. Nach mehrwöchiger Fixierung in abduzierendem Verbande war der

Erfolg ein recht guter, insofern die aktive Abduktion nunmehr bis über einen halben rechten Winkel möglich war.

Verläuft der Schußkanal noch weiter medialwärts, so wird in der Regel das Schultergelenk oder doch das obere Humerusende verletzt; Störungen durch isolierte Verletzung der beiden Bicepssehnen oder der Schleimbeutel der Schultergegend habe ich nicht gesehen.

Von den sagittalen Schultergelenksschüssen will ich nur deren wichtigste Endergebnisse anführen, da sie sich von den frontalen und vertikalen Schüssen und von analogen Verletzungen anderer Gelenke nur in wenigen Punkten unterscheiden. Am verhängnisvollsten sind die Veränderungen, die durch einen mehr oder weniger großen Defekt des oberen Humerusendes charakterisiert sind. Dieser entsteht entweder primär durch Granatverletzungen, oder sekundär durch Ausstoßung der zersplitterten Knochen, resp. durch operative Entfernung derselben. Nach erfolgter Wundheilung haben wir ein dem Grade des Defektes entsprechendes Schlottergelenk vor uns. Der Arm hängt schlaff an einem dünnen, eingezogenen Narbenschlauche herab, während oberhalb des letzteren das Schulterdach, sofern es erhalten geblieben ist, seitlich stark prominiert. Aktive Beweglichkeit im Schultergelenke besteht nicht, es werden nur schleudernde Bewegungen ausgeführt.

Ich habe mich in diesen Fällen nicht mit der Fixierung durch Apparate begnügt, sondern die operative Befestigung des oberen Humerusendes an das Schulterblatt angestrebt, wenn die Defekte nicht übermäßige waren. Die Verkürzung, die der Oberarm dadurch erfährt, steht in keinem Verhältnis zu dem Gewinn an praktischer Brauchbarkeit. Die Operation beginnt mit der Entfernung des gesamten Narbenschlauches; ist die obere und seitliche Hautbedeckung des Schulterdaches intakt, der Defekt nicht zu groß, so kann der Versuch gemacht werden, das Schulterdach zu erhalten und nach der Knochenoperation den distalen Wundrand der Haut bis an die abgelöste Hautbedeckung des Akromion heranzuführen und anzunähen. Dies wird aber nicht immer möglich sein, bei ausgedehnterer Narben- und Defektbildung muß der vorspringende Teil des Schulterdaches reseziert werden. Nachdem dies ausgeführt worden ist, wird der Humerusstumpf angefrischt, dasselbe an den Teilen des Schulterblattes ausgeführt, an welchen die Anheftung des Humerus erfolgen soll, also an der unteren Fläche des Schulterdachrestes, an der seitlichen des Rabenschnabelfortsatzes und an der Gelenkpfanne selbst, je nachdem diese Teile erhalten geblieben sind. Die Vereinigung der Knochen geschieht natürlich

in Abduktion mittels mehrfacher Silberdrahtnähte nach den von Vulpius für die Arthrodese angegebenen Grundsätzen. Nach 8—10wöchiger Fixierung erfolgt die Entfernung des Verbandes. Ich habe keine knöcherne Ankylose erzielt, sondern nur eine federnde Fixation, dabei aber eine genügend brauchbare Abduktionsfähigkeit.

Ist das Resultat der Gelenksverletzung kein Defekt, sondern eine knöcherne Adduktionsankylose, so kommt außer der Arthroplastik die subkapitale lineäre oder besser die Keilosteotomie in Frage. Ich habe diesen Eingriff nur in der Friedensorthopädie auszuführen Gelegenheit gehabt.

Ist das Resultat der Gelenkläsion eine fibröse Adduktionskontraktur, so ist eine Besserung der Stellung und der Beweglichkeit durch die üblichen orthopädischen Methoden anzustreben.

Schußverletzungen im lateralen Teile des Schlüsselbeines und der Scapula (Akromion) sind meist von geringerer Bedeutung für die Orthopädie.

Verläuft der sagittale Schußkanal medialwärts vom Humerus oder vom Gelenk, so ist eine Verletzung der Nerven und Gefäße oder auch der die Achselhöhle begrenzenden Muskeln häufig. In solchen Fällen werden die schwersten, oft auch operativ kaum zu überwindenden Adduktionskontrakturen beobachtet. Die Nerven- und Gefäßverletzungen bilden ein Kapitel für sich und bleiben hier unerörtert. Ist im wesentlichen nur die Muskulatur verletzt, so kann man versuchen, durch Durchschneidung der verkürzten Muskelgruppen eine wesentliche Besserung des Zustandes herbeizuführen.

Die meisten der angeführten Verletzungsfolgen hätten durch eine frühzeitige Abduktionsbehandlung sicher gemildert werden können, wenn dieser wichtige Grundsatz Allgemeingut aller militärärztlichen Instanzen gewesen wäre. Gleichwohl gibt es genug der Fälle, bei denen selbst die sachgemäßeste Behandlung an den eisernen Kräften des Narbenzuges gescheitert ist. Das Fundament aller Behandlung der frischen Schulterschußverletzungen, außer den durch Nervengefäßläsionen komplizierten, ist: Abduktion und immer wieder Abduktion.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Guradze-Wiesbaden.

## Herr Guradze-Wiesbaden:

## Zur Behandlung deformer Oberschenkelbrüche.

Mit 21 Abbildungen.

Meine Herren! Ende April bat mich unser verehrter Vorsitzender darum, das Referat über die Behandlung deformer Oberschenkelbrüche an Stelle des Kollegen Schede-München zu übernehmen. Ich hatte ursprünglich die Absicht, in der Diskussion nur einige kurze Bemerkungen zu dem Thema zu machen, habe das Referat dann aber doch übernommen und bitte um Ihre Nachsicht, wenn es bei der Kürze der Zeit nicht ganz lückenlos sein sollte.

Eine Reihe von Veröffentlichungen über dieses Thema ist in den kriegschirurgischen Heften erschienen, wie die Arbeiten von Schepelmann, Erlacher, Homeyer, Degenhardt, Kirschner, Perthes, Ansinn, Schmerz u.a.; dazu kommen die früheren Veröffentlichungen von Zuppinger, Steinmann, Christen, Codivilla u.a.m.

Es dürfte von Interesse sein, zunächst die Ursachen der Deformitäten zu erörtern, dann die verschiedenen Typen und Arten der Frakturformen mit ihren vielfachen Komplikationen, um sodann auf die Behandlung selbst einzugehen.

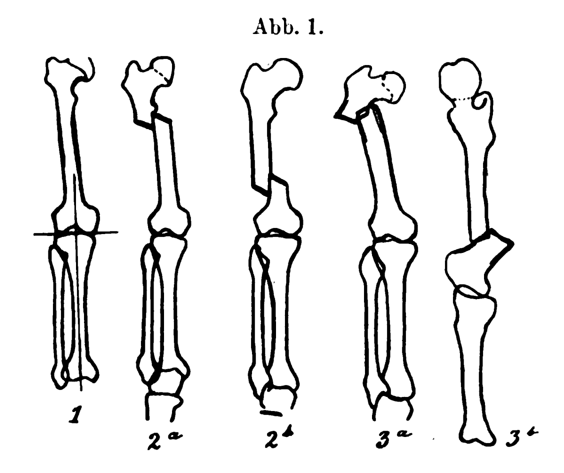
Was die Ursachen anbetrifft, so wissen wir, daß es im Kriege vielfach unmöglich war, in der vordersten Linie die schweren Oberschenkelbrüche sofort in sachgemäßer Weise in Angriff zu nehmen. In der vordersten Linie sie zu behandeln, war ausgeschlossen, man mußte zufrieden sein, wenn man die Brüche notdürftig provisorisch geschieht oder gelagert bis zum nächsten Verbandplatz oder Feldlazarett transportieren konnte, das ja auch nur als Uebergangsstation galt und wenn sie dort nach Revidierung der Wunden mit irgend einer Fixation auf Schiene oder mit Gipsverband weiter befördert werden konnten. Hierzu kommen die vielfachen Transporte, welchen derartige Kranke ausgesetzt waren, bis sie endlich in den Reserve- und Friedenslazaretten anlangten, wo die Einrichtung auch nur zum Teil eine richtige Behandlung zuließ. Oft ist darüber zu klagen, daß eine Einheitlichkeit in der Behandlung durch den häufigen Lazarettwechsel erschwert war und die Kranken durch das Uebergehen von einer Hand in die andere vielfache Verbandwechsel durchmachen mußten, bis endlich eine allen Anforderungen entsprechende Behandlung eintreten konnte. Daß dabei mancher

Bruch schwer verschoben und d i s l o z i e r t ankam, zum Teil schon in der Callusbildung begriffen, bei manchen die W u n d v e r h ä l t n i s s e sich auf den vielen Transporten verschlechtert hatten, ist eine bekannte Tatsache. Dann kommt die Art der Verletzung selbst, welche in manchen Fällen von vornherein zu einer Deformität führte. Es handelt sich hierbei um solche Brüche, bei welchen durch das Geschoß selbst ein großer Teil des Oberschenkelknochens herausgeschossen war. Bei anderen Verletzungen wieder lag eine derartig schwere Infektion oder Komplikation von seiten der Wunde selbst vor, daß man zunächst mit Behandlung dieser genügend zu tun hatte, oder nur darauf bedacht sein mußte, dem Kranken das Leben zu erhalten, so daß die eigentliche Behandlung des Bruches erst in zweiter Linie stand und für spätere Zeiten aufgeschoben werden mußte. Schließlich wollen wir es doch nicht unerwähnt lassen, daß oft die mangelhafte Methode der Behandlung (und die vielleicht ebenso oft mangelnde Technik des Behandelnden) mit zur Bildung der Deformität beitragen. Hierüber wird bei dem dritten Punkte, der Therapie, noch das Nötige gesagt werden, wobei der Ausspruch wohl erlaubt ist, daß eine leidliche Methode in der Hand des Geübten noch immer mehr erreicht, als die beste Methode in der Hand des Ungeübten.

Was nun die A r t der entstandenen Oberschenkeldeformitäten anbetrifft, so war (wenn man die oben angeführten Gründe mit in Rücksicht zieht) für ihre Entstehung die V e r l e t z u n g mit maßgebend, sei es nach dem O r t und der H ö h e der Verletzung, sei es nach der dadurch bedingten V e r s c h i e b u n g der Fragmente. Hierbei ist zu bedenken, daß wir ja n i e mit einer V e r l e t z u n g d e s K n o c h e n s a l l e i n zu rechnen haben, sondern mit der V e r l e t z u n g d e s g a n z e n B e i n e s und daß nicht nur die Verschiebung der Knochen, sondern auch das Verhalten s ä m t l i c h e r u m g e b e n d e r W e i c h t e i l e, namentlich der M u s k e l n, Sehnen, aber auch der Nerven, Blutgefäße und der Haut mit ihren Verletzungen hierbei von der größten Bedeutung waren. Vor allen Dingen kommt dabei der M e c h a n i s m u s d e s M u s k e l a p p a r a t e s und seiner Ansätze in Betracht, wobei zu bedenken ist, daß an dem oberen Teil des Femur die B e c k e n m u s k e l n ansetzen, welche bei einer Verletzung des Knochens das o b e r e F r a g m e n t n a c h a u ß e n oder in B e u g e s t e l l u n g ziehen, während für die unteren Fragmentteile namentlich der Zug der an der Innenseite des Oberschenkels breit ansetzenden A d d u k t o r e n g r u p p e maß-

gebend ist. Bei der Funktion der Streckmuskeln ist zu bedenken, daß sie bis auf den Rectus eingelenkig sind, d. h. von der Vorderseite des Femur entspringend und über die Kniescheibe ziehend am Unterschenkel ansetzen, während die Beuger bis auf den kurzen Bicepskopf zweigelenkig sind und vom Becken kommend an der Innen- und Außenseite des Unterschenkels, Hüft- und Kniegelenk bewegend ansetzen; ferner ist zu bedenken, daß der große Wadenmuskel mit den Gastroknemiusköpfen von der Rückseite des Oberschenkels kommt, um an der Achillessehne an der Ferse anzusetzen. Mechanik und Zug dieser Muskeln sind vielfach für

Abb. 1.



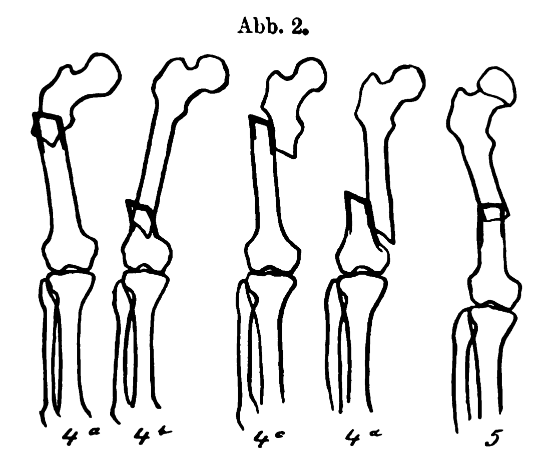

die Verschiebung der Fragmente zueinander von maßgebender Bedeutung.

Bardenheuer hat auf dem Chirurgenkongreß 1907 schon ein gewisses Schema seiner verschiedenen Frakturtypen veröffentlicht, welches Erlacher in seiner Arbeit ebenfalls benutzt und wiedergegeben hat.

Betrachten wir dieses Schema, das ja auf eine vollkommene Erschöpfung des Materials keinen Anspruch macht, aber doch einen gewissen Anhalt für die verschiedenen Typen gibt und welches ich Ihnen hier im Bilde wiedergebe, so bedeutet Typ 1 einen ohne Verschiebung geheilten Bruch, Typ 2 a und b eine Parallelverschiebung in der Frontalebene mit der meistens beobachteten Verschiebung des proximalen Frakturendes nach außen, des distalen nach innen. (Wirkung der Hüftmuskeln, namentlich der Glutäen am proximalen Ende, der Adduktoren am distalen Ende.) 3 a bedeutet Verschiebung in

der Frontalebene ad latus und ad longitudinem, zu gleicher Zeit winklige Abknickung mit der Konvexität nach außen und daraus resultierender Varusstellung; Muskelwirkung wie bei dem vorigen. 3 b zeigt einen Bruch von der Seite gesehen mit winkliger Abknickung in der Sagittalebene, Zug des Gastroknemius. 4 a und 4 b winklige Abknickung mit der Konvexität nach außen ohne Verschiebung ad latus, 4 c und d sind Typen, die wohl kaum vorkommen, bei welchen eine Parallelverschiebung des unteren Frakturendes nach außen stattgefunden hat, während Type 5 eine Abknickung mit der Konvexität nach innen und Genuvalgumstellung bedeutet. Alle diese Typen stellen ja nur ein gewisses Schema dar, wir wissen ja, daß die Kriegsverletzungen im

Abb. 2.




allgemeinen viel komplizierter und gesplitterter aussehen wie diese schematischen Darstellungen, das ist Ihnen ja auch aus den vielen Röntgenphotographien bekannt.

Verheilen nun diese Brüche dadurch, daß sie durch die Behandlung nicht frühzeitig genug ausgeglichen sind oder ausgeglichen werden konnten, in einer in diesem Schema angegebenen Stellung, so ist die Frage, welche Deformitäten werden dadurch entstehen. Dasjenige, was zunächst ins Auge springt, sind die Verkürzungen, das zweite die durch die winklige Abknickung bedingten Deformitäten, meistenteils im Sinne der Varusstellung, seltener im Sinne der Valgusstellung, Genu curvatum, recurvatum, öfters Streck-, seltener Beugekontrakturen im Kniegelenk. Schließlich, wenn die Brüche keinen Callus bilden, die Pseudarthrose.

Was nun die Verkürzungen anbetrifft, so spielt die Längsverschiebung natürlich eine große Rolle, sehr häufig bedeutet aber die damit kombinierte winklige Abknickung noch ein größeres Mehr für die Verkürzung, wobei zu berücksichtigen ist, daß durch die später zu besprechende Therapie eine winklige Verkürzung oft erheblich dankenswerter und mit einer stärkeren Verlängerung ausgeglichen werden kann.

Größere Statistiken über die Verkürzungen liegen in den Arbeiten von Erlacher-Wien und Schepelmann-Bochum vor. Erlacher hatte in dem orthopädischen Spital und Invalidenschule in Wien die Möglichkeit, wohl das größte Material zu beobachten, da dorthin die veralteten, schlechtgeheilten Brüche konzentriert wurden. Er hatte unter 13 403 Patienten Gelegenheit, 647 Beinbrüche mit Verkürzungen von 1—25 cm festzustellen. Diese 647 Patienten hatten im ganzen 3243,5 cm Verkürzung, das ist eine durchschnittliche Verkürzung von etwa 5 cm. Hiervon rechnet er 319 (49,3 %) Verkürzungen von 0—4 cm, 281 (43,4 %) 4—10 cm, 30 Fälle (5 %) 10—15 cm, 3 Fälle 16 cm und je 1 Fall 17, 18, 19 und 25 cm Verkürzung. Die Behandlung hatte bestanden in gewöhnlichen Verbänden, Schienen, Extensions- oder Gipsverbänden, kombinierten Gips- und Extensionsverbänden; nur zweimal war eine Nagelextension ausgeführt worden.

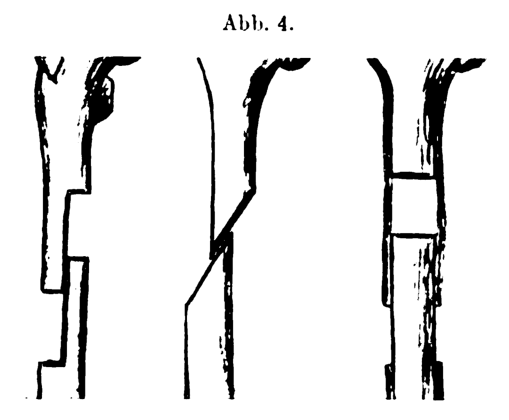
Abb. 3.

Schepelmann teilte die von ihm beobachteten Verkürzungen auch in drei Gruppen ein und zwar solche bis zu 4 cm, zweitens von 4—10 cm, drittens über 10 cm Verkürzung.

Nachdem nun die hauptsächlich ins Auge springenden Arten der Deformitäten in Gestalt der Verkürzungen, Abknickungen und Verbiegungen besprochen worden sind, kommen wir zu den Komplikationen. Hier wollen wir zunächst die Nervenlähmungen erwähnen.

Unter 22 Nervenlähmungen sind in der Statistik Erlachers 12mal Ischiadikus- und 10mal Cruralislähmungen festgestellt. Bedingt sind die Lähmungen einmal durch direkte Schußverletzung des Nerven, zweitens durch Einbeziehung der Nerven in Narbengewebe resp. in den Callus. Da die meisten Frakturen in Streckstellung fixiert waren, resultierten daraus auch mehr Deformitäten in Streck- wie in Beugekontraktur. Vielfach kam bei der Ischiadikuslähmung natürlich dann auch ein Spitzfuß im Unterschenkel mit in Frage. Häufiger aber noch als durch die Nervenverletzung sind die Kontrakturen des Kniegelenks bedingt durch die Verletzung der Muskeln. Ausgedehnte Muskelzerstörungen führten dabei in vielen Fällen zu Verwachsungen der Muskeln am Knochen mit tief eingezogenen Narben. Daß bei

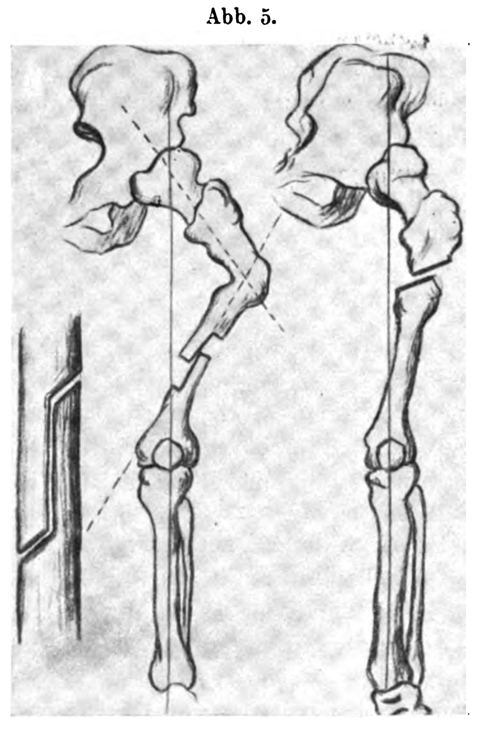
Abb. 4.



derartig schwerer Fixation der Oberschenkelmuskeln am Knochen es oft zu schweren Streckkontrakturen im Kniegelenk, weniger oft zu Beugekontrakturen gekommen ist, ist ohne weiteres ersichtlich. Alle diese Kontrakturen sind sehr schwer zu bekämpfen und jeder von uns, der ein mediko-mechanisches Institut zu leiten hatte, wird oft mit Erstaunen die Fälle betrachtet haben, die, durch die schwersten Verwachsungen der Muskeln am Knochen fixiert, ihm übersandt wurden, um durch einfache mediko-mechanische Uebungen das Gelenk, das kaum noch federte, wieder beweglich zu machen. Dies ist auf so einfachem Wege wohl ein Ding der Unmöglichkeit, da die Narben und Verwachsungen so fest sind, daß sie ohne operative Lösung, eventuell Zwischenschaltung eines Fettlappens, nicht mehr zu mobilisieren sind. Für die Funktion des Gehens ist dabei die sekundäre Kontraktur des Kniegelenks in Streckstellung noch immer günstiger als eine schwere Beugekontraktur.

Wir haben also bei Komplikationen vielfach Kontrakturen des Kniegelenks gesehen durch die Nerven- und Muskelverwachsungen, bedingt können sie natürlich auch sein dadurch, daß der Schuß den unteren Teil des Oberschenkels getroffen und als T- oder Y-förmige oder noch größere Splitterfraktur in das Gelenk hineingegangen ist, wenn schwere Kniegelenksergüsse vorkamen, die als arthrogene Ergüsse zu Verwachsungen des Kniegelenks führten oder schließlich vereiterten, oder wenn der Kniegelenksapparat durch das Trauma mit seinen Bändern schwer geschädigt oder gerissen war. Eine zu lange Fixation im Gipsverband oder ein Erguß bei Anlegung von Streckverbänden führten ebenfalls oft zu Schädigungen. Zu bemerken ist dabei, daß das Hüft- und Fußgelenk auch bei längerer Fixation viel weniger zu Versteifungen neigt und wir mit schweren Hüftgelenksversteifungen nur zu rechnen haben bei Schußverletzungen des Hüftgelenks selbst, des Oberschenkelhalses oder des oberen Teiles, resp. auch bei Schußverletzungen, welche die das Hüftgelenk umgebenden Muskeln narbig fixierten, wobei natürlich ebenfalls die Stellung des Hüftgelenks von größter Bedeutung ist, daß, wenn fixiert, in mäßiger Extension und Abduktion, noch das beste funktionelle Resultat zu erzielen ist. Viel häufiger noch als die Kontrakturen und Fixationen ist das Schlottergelenk des Knies beobachtet worden. Die Ursachen hierfür sind zu suchen in direkter Gelenksschädigung, in direkter Ueberdehnung des Bandapparates, sei es durch die Verletzung selbst, sei es durch einen Extensionsverband, der oft einen Erguß im Kniegelenk zur Folge hat, durch die abnormen statischen Verhältnisse, welche durch

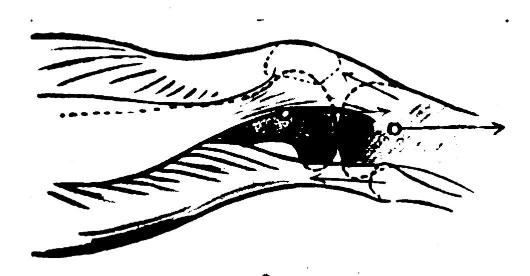
Abb. 5.



die Knochendeformität bedingt sind. Am meisten in Betracht kommt als Ursache für das Schlottergelenk die *Außerfunktionssetzung* der das Kniegelenk *umgebenden Muskeln*, namentlich des Streckmuskels, welcher mit seinen sehnigen Ausstrahlungen die Kniegelenksbänder verstärkt, weniger der Beugemuskeln, welche ja auch alle über das Kniegelenk herüberziehen und am Unterschenkel ansetzen. *Proportional* und mitbedingt ist das Schlottergelenk auch durch die *Verkürzung* des Beines, weil hier die das Gelenk ausbalancierende Tätigkeit des Muskelapparates in weitgehendster Weise geschädigt ist; ist doch die *Festigkeit des Gelenks* bedingt durch *die Form der Gelenkenden* —



Abb. 6.



den *Kapselbandapparat*, die *Muskulatur* und *sekundär* durch deren *Innervation*.

Rekapitulieren wir, so waren die Komplikationen: *Nervenlähmung, Muskellähmung und Fixation, tiefeingezogene Hautnarben, Ergüsse der Gelenke, Kontrakturstellung der Gelenke, Schlottergelenk.*

Nun komme ich auf die *Therapie*. Der wichtigste Gesichtspunkt dabei ist das Verhalten des Knochens und der Knochennarbe. Die erste Frage ist, ist die *Knochennarbe* fest oder ist der Callus noch weich und nachgiebig, federt die Fraktur noch; ein zweiter wichtiger Gesichtspunkt ist, ist die Fraktur als vollkommen aseptisch verheilt anzusehen oder ist sie infiziert oder aber besteht die Gefahr, eine überwundene Infektion wieder zum Aufflackern zu bringen. Bestehen noch Fisteln und Eiterungen, bestehen noch Knochenhöhlen (Röntgenaufnahmen), liegen getrennt von der eigentlichen Bruchstelle noch Knochensplitter, sind deutliche Sequester vorhanden, besteht eine Ostitis, eine Osteomyelitis? Ebenso wichtig sind Fremdkörper in Gestalt von Geschoßresten um die Fraktur. Dann müssen wir noch

folgende sehr wichtige Fragen für unsere spätere Therapie beobachten. Selbst wenn der Callus vollkommen einwandfrei aussieht, so müssen wir doch ganz genau beurteilen können, ob hier nur Knochennarbe besteht oder ob wir mit Callus zu rechnen haben, mit noch vorhandenem, regenerationsfähigem und knochenbildendem Periost und Knochenmark. Wenn wir alle diese Gesichtspunkte in Betracht ziehen, kommen wir nunmehr zur Therapie selbst und hier in erster Linie zum Eingriff am Knochen. Damit kommen wir zu den Methoden der Verlängerung, Extension, zu den Methoden der Garantie der dauernden Reposition, Retention und Fixation.

Zwei Fragen beschäftigen uns bei der Operation am Knochen selbst. Die erste Frage, wann sollen wir operieren; die zweite Frage, wo sollen wir operieren. Wenn wir zu den Knochendeformitäten einen Bruch rechnen dürfen, der mit starker Verschiebung in der 3.—4. Woche noch mit relativ weichem Callus zu uns kommt, so dürfte es erlaubt sein, diesen ohne vorhergehenden blutigen Eingriff noch zu reponieren. Natürlich ist jede brüske Osteoklase oder Refraktion zu vermeiden und die Reposition resp. Redression nur dann zu machen, wenn der Bruch in Narkose unter Zug nachgibt, resp. im Zuggipsverband oder im Nagelextensionsverband mit Gewichtbelastung noch sich selbst lösend folgt. Ich werde Ihnen später einen derartigen Fall von 9 cm Verkürzung im Projektionsbild zeigen, welchen ich am 23. Tage nach der Verletzung auf diese Weise, nach der von mir geübten Methode des kombinierten Zuggipsverbandes, ausgeglichen habe. Ist der Bruch vollkommen fest, so ist bei noch bestehenden Fisteln oder irgendwie septischen Prozessen oder bei dem Verdacht eines Aufflackerns von Infektionsprozessen dringend von einer Operation, vor allen Dingen von einer Operation im Callus, abzuraten. Hier sorge man erstens für Ausheilung der Fistel, für Ausräumung oder Plombierung irgendwelcher bestehenden Knochenhöhlen, für Entfernung von in der Umgebung steckenden und die Muskulatur reizenden kleinen Knochensplittern, für Entfernung von großen, eine Eiterung hervorrufenden Sequestern. Erst wenn dies alles abgeheilt ist, kann man wohl nach Jahren daran gehen, eine Verlängerung der bestehenden Verkürzung durch Osteotomie zu erzielen, was ich meinen Patienten, die auf einen Ausgleich der Deformität noch in diesem Stadium drängten, nicht oft genug habe wiederholen können. Einige von ihnen, die sich dann doch anderweitig frühzeitig operieren ließen, haben dies schließlich mit der Amputation ihres Gliedes bezahlen müssen. Bestehen keine Infektionsgefahren

mehr, so schätze man den Callus in der Röntgenphotographie ab, ob er Aussicht hat, nach seiner Durchmeißelung für die Verlängerung gute, feste Knochennarben zu bilden. Dies wird dort ausgeschlossen sein, wo das nötige Periost fehlt und wo bei der Zusammenwachsung der Knochen die Markhöhle ebenfalls vollkommen fehlt. Nur wenn deutlich namentlich das Periost an den Frakturenden noch gut erhalten ist, gehe man daran, im Callus zu operieren. Dies wird hauptsächlich dort der Fall sein, wo eine relativ glatte Fraktur vorliegt mit Parallelverschiebung der Knochen gegeneinander, so daß, wenn man in der Linie, wo diese Knochen aneinandergewachsen sind, operiert, die beiden Fragmente, welche mit gutem Periost versehen sind und wobei durch die Operation die Markhöhle angefrischt ist, aneinandergesetzt werden können, wie es an diesem schematischen Bild von Schepelmann der Fall ist und wie es in einem Fall, welchen ich Ihnen hier im Röntgenbild projizieren werde, auch möglich gewesen wäre. (Abb. 3.)

Als Durchmeißelung käme also in Frage unter den oben erwähnten Vorbedingungen die schräge Durchmeißelung des Callus oder die Durchmeißelung in der Frakturlinie. Treffen die Vorbedingungen nicht zu, dann gehe man daran, parakallös im Gesunden zu operieren, da dadurch die Gefahr des Wiederaufflackerns einer Infektion im alten Callus auf ein Minimum beschränkt ist. Für diese parakallöse Durchmeißelung hat Lange die treppenförmige Durchmeißelung und Verlängerung im gesunden Knochen empfohlen, namentlich aber hat ihr Kirschner das Wort geredet, welcher so weit geht, daß er nur parakallös durchmeißeln und verlängern will. Er benutzt hierbei ebenfalls die treppenförmige Verlängerung und empfiehlt dort, wenn es angängig ist, möglichst an der Grenze des mittleren und unteren Drittels den Femur treppenförmig zu durchmeißeln. Durch einen Schnitt von der Außenseite her legt er den Knochen frei, spaltet das Periost, bildet durch Ablösung desselben einen Periostschlauch, sägt mit der Kreissäge den Knochen längs und an beiden Seiten quer an und zieht die Knochenfragmente durch Nagelextension auseinander. Die dabei mit angegebene Methode, durch Einfügung von Ringketten die Verschiebung der Fragmente gegeneinander zu verhindern und die Verlängerung in der von ihm gewünschten Form zu fixieren, dürfte wohl eine unnötige Komplizierung der an und für sich guten Methode sein und wohl kaum Anhang in weiteren Kreisen finden. Ferner hat Kirschner noch eine Methode geübt, parakallös eine große Periostmanschette zu bilden, den Knochen subperiostal quer zu durchtrennen und die Frakturenden von-

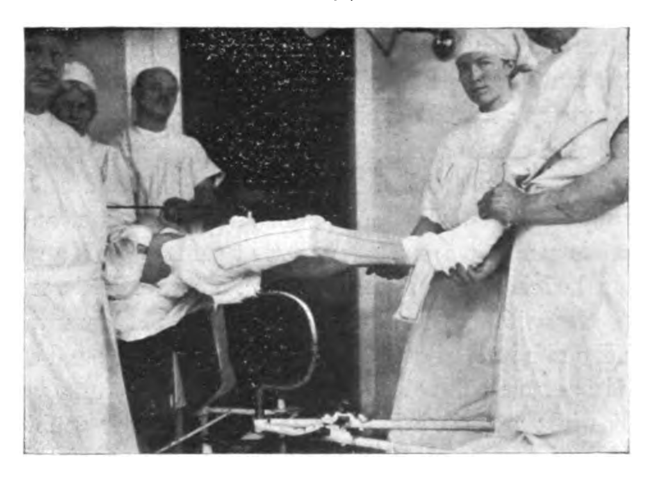
einander mit dem Tibianagel abzuziehen, so daß in der Periostmanschette der quer durchtrennte Knochen nachwächst. Daß man statisch, wenn es möglich ist, intrakallös zu operieren, und man feste Verwachsungen und Verlängerungen bekommt, bessere Verhältnisse erzielt, als bei starken, winkligen Abknickungen durch die parakallöse Operation, ist nicht zu leugnen, wenn auch durch die parakallöse Operation schließlich Hüftgelenk, Mitte der Patella und Fußgelenk in eine Linie gebracht werden können, wobei es nachher nach dem Wolfschen Transformationsgesetz zu der nötigen statischen Umbildung des Knochens kommen muß. (Abb. 4 u. 5.)

Nun kämen wir wohl zu dem wichtigsten und am meisten umstrittenen Kapitel in der Behandlung nicht nur der deform geheilten Oberschenkelfrakturen, sondern überhaupt der Oberschenkelfrakturen, das ist die Form der Repositionen, der Retentionen und der Fixationen mit den verschiedenen Verbandmethoden. Die ideale Forderung hierbei ist gute Reposition, gute Retention und Fixation mit Ausgleich der Verkürzung, gute Callusbildung und Heilung und gute Funktion. Was die Reposition anbetrifft, so kann man sie machen a) in einer Sitzung in Narkose auf dem Schedeschen Strecktisch mit nachfolgender Fixierung. Hierzu dürfte der Gipsverband die Retention allein nicht garantieren, wohl aber die Kombination des Zuggipsverbandes, wie sie von Dollinger und Gocht angegeben worden ist und von Lange angewandt wird; auch ich habe diese Methode bisher geübt mit einer Modifikation, welche ich nachher in einigen Projektionsbildern demonstrieren will und welche mir die Retention der Frakturenden sicher garantiert. Desgleichen kann man sie machen mit einem Codivillaschen Fersennagel, welcher auch in einer Sitzung die Fraktur ausgleicht und dann durch den Gipsverband in Extension fixiert. Mit dem kombinierten Zuggipsverband haben wir die Möglichkeit, falls wir in der ersten Sitzung die Deformität noch nicht ganz ausgleichen, durch Durchtrennung des Verbandes und nachfolgender Streckung in der zweiten Sitzung und Zwischengipsen die Deformität noch weiter zu beeinflussen. Durch Zwischenschaltung einer Käfer-Hackenbruchschen Distraktionsklammer im Kniegelenk kann man hierbei auf die Funktion und Mobilisierung des Kniegelenks bedacht sein. Die zweite Art der Reposition ist die durch den permanenten Zug, und zwar durch Eingriff an den Weichteilen, Heftpflasterstreck-

verband nach Bardenheuer, Klebeverband nach Heusner. Bei den schweren Deformitäten und zum Ausgleich nach Operation dürften diese Verbände zum größten Teil nicht mehr ausreichend sein, da bei Belastung über 25 Pfund Heftpflaster oder Streckflanell sich lockern oder durchreißen können. Außerdem wird diesen Verbänden zur Last gelegt, daß sie leicht Ergüsse im Kniegelenk auslösen und zu Schlottergelenken führen. Zu dem am meisten geübten Angriff der permanenten Extension wird infolgedessen jetzt meist der Knochen selber benutzt. Ich erwähne hierbei den Codivillaschen Fersennagel, die Nagelung nach Steinmann am Femur oder an der



Abb. 7.



Tuberositas tibiae, die Benutzung der Schömannschen oder Rehschen Zange, die fast dasselbe wie die Schömannsche Zange ist, die Benutzung der Schmerzschen federnden Klammern, die auch in den Knochen eingreifen, die Klappsche Drahtextension an der Tuberositas tibiae. Angelegt werden alle diese Extensionen in der Semiflexionsstellung nach Zuppinger, entweder durch einfaches Unterlegen von Kissen oder durch Anbringen einer Flanellschwebe, wie es Homeyer empfiehlt, oder unter Benutzung der von Zuppinger und Ziegler angegebenen Lagerungsapparate. Sicher kann man hierdurch eine sehr starke permanente Belastung erzielen, es wird von 50—70 Pfund gesprochen, und neben der dadurch benutzten Extension auch eine funktionelle Behandlung mit frühzeitiger Gelenkbewegung in Kraft treten lassen. Gegen die Nagelung wird der erneute blutige Angriff ins Feld geführt

mit Infektionsgefahr, der Gefahr, daß bei so starkem Zug der Nagel sich lockert und zu Reizungen und Entzündungen am Knochen Anlaß gibt. Die Klappsche Drahtextension soll diese Gefahr geringer machen, weil man einen dünneren Draht und damit auch ein dünneres Bohrloch anwendet. Diese Extensionen soll man 3—4 Wochen liegen lassen, um sie nachher durch Heftpflasterextension in Semiflexion zu ersetzen.

Eine weitere Methode ist die von Käfer angewandte und hauptsächlich von Hackenbruch in die Frakturpraxis eingeführte und ausgebaute Distraktionsklammer im Gipsdistraktionsverband. Auch

Abb. 8.

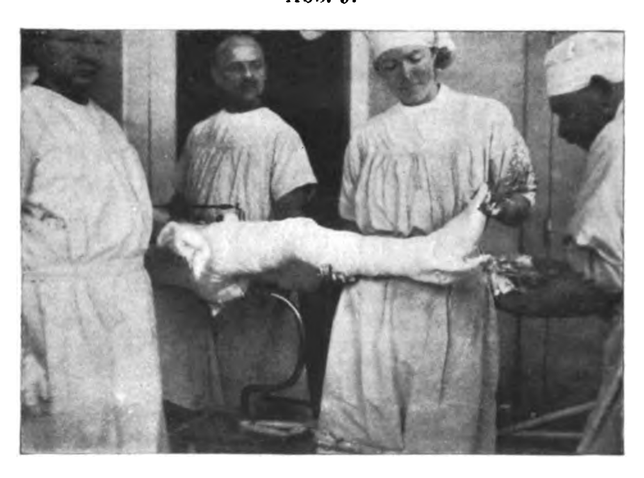


diese läßt den Gelenken den genügenden Spielraum, hauptsächlich zur passiven Bewegung. Hierzu möchte ich bemerken, daß die Distraktionsklammern allein nicht imstande sind, größere Verkürzungen im Gipsverband auszugleichen. Es ist mir auch bekannt und aus den Veröffentlichungen ersichtlich, daß Hackenbruch vor Anlegung des Klammerverbandes in letzter Zeit immer die Schömannsche Zange anlegt, den Oberschenkel fast senkrecht nach oben durch starke Gewichtsbelastung auseinanderzieht und die Verkürzung ausgleicht. Dann erst legt er, während die Schömannsche Zange noch liegt, den Verband bis zum Hüftgelenk ohne Beckengips an, ebenso den Unterschenkelfußverband, gipst dann die Klammer über dem Kniegelenk ein in sachgemäßer Stellung des Gelenks und wenn alles dies fixiert ist, wird erst die Schömannsche Zange nach Auseinanderschrauben der Klammern entfernt, um so das durch die Schö-

m a n n sche Zange erreichte Resultat nunmehr festzuhalten und zugleich eine Bewegung des Kniegelenks vornehmen zu können.

Ferner sind zu erwähnen die von A n s i n n angegebenen Behandlungsmethoden. Dieselben bestanden zuerst in zwei Heftpflasterzugstreckverbänden am Ober- und Unterschenkel mit Lagerung auf einem Apparat, welcher die Beugung und Streckung des Knies erlaubte; vervollkommnet wurde dieser Apparat schließlich durch einen Motor, der die Bewegung ausführen sollte. Ich glaube, daß derartige Vorrichtungen sich heutzutage auch das wohlhabendste und bestdotierte Krankenhaus nicht mehr leisten kann. A n s i n n ist später auf seinen


Abb. 9.



Hebelstreckverband übergegangen, den ich als bekannt voraussetze, und zum Schluß macht er jetzt die Auflagerung einer Schiene am Unterschenkel, welche sowohl durch Binden fixiert wird als auch an ihrem oberen Ende mit der K l a p p schen Drahtmethode an die Tuberositas tibiae fixiert wird. Das Gewicht greift in einer Kette beweglich zwischen oberem und unterem Fixationspunkt an und streckt dauernd auch bei Bewegungen des Kniegelenks.

Nagelungen sind ferner auch am oberen und unteren Frakturende mit Distraktion der Fragmente nach oben und unten ausgeführt worden.

Zu besprechen ist ferner bei der Nagelextension der Angriffspunkt des Nagels, wobei die C o d i v i l l a sche Fersennagelung und die Nagelung oberhalb des Tibiaknöchels von H o m e y e r und der K ö n i g schen Klinik meist ausgeführt worden ist.

In seinen Arbeiten hat C h r i s t e n das Postulat aufgestellt, den

Nagel durch die Tuberositas tibiae durchzuschlagen, da es bei der Extension hauptsächlich auch auf die Dehnung der am Unterschenkel

Abb. 10.

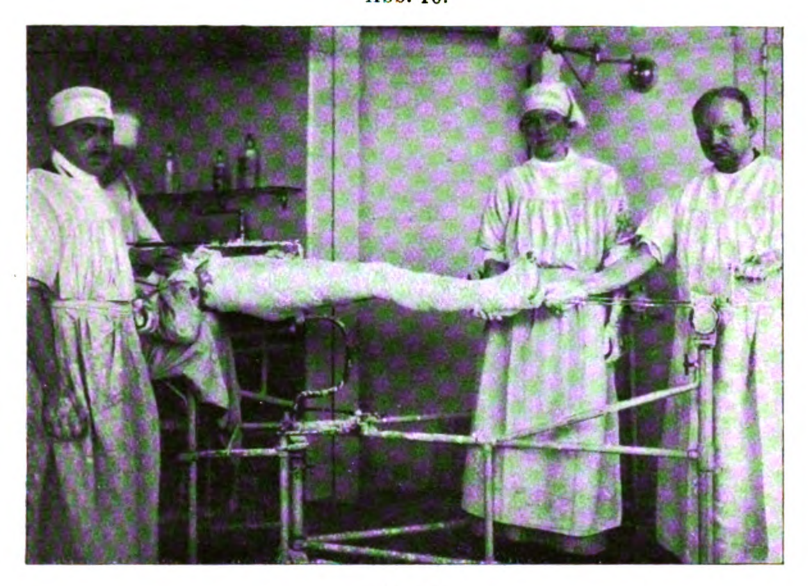
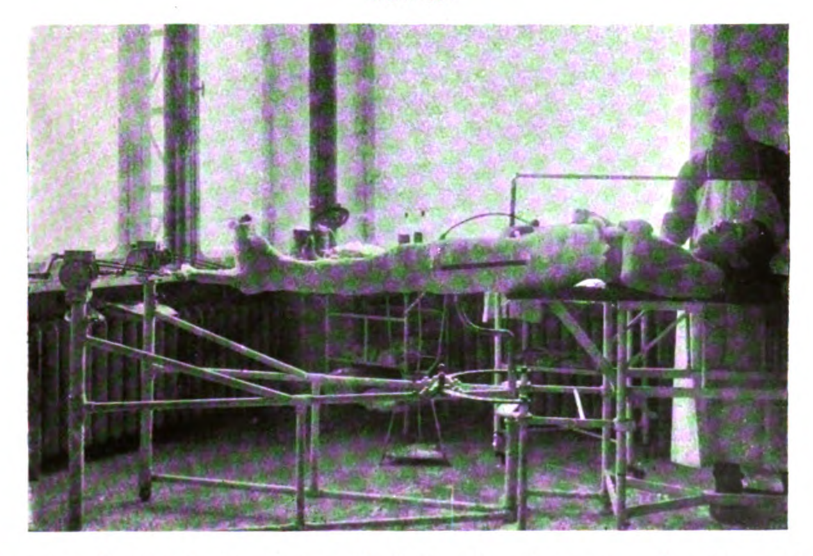


Abb. 11.

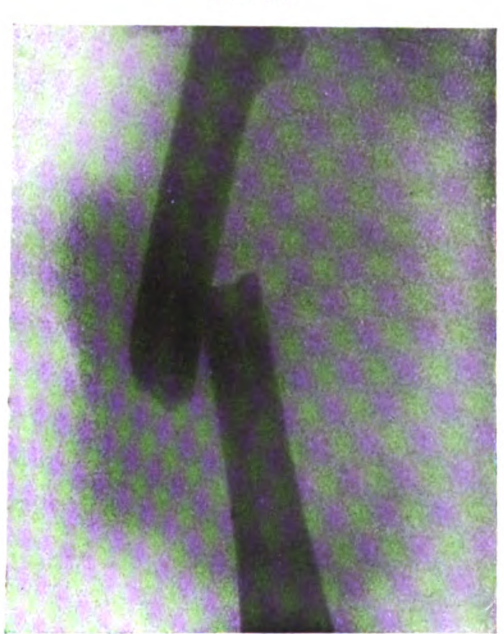


ansetzenden kontrakturierten Muskeln mit ankommt, auf welche nicht genügend geachtet wird, wenn der Nagel durch den Femur oberhalb

der Kondylenepiphyse eingeschlagen wird. In dem hier aufgezeichneten Schema sehen Sie, daß bei dem ursprünglichen Steinmannschen Femurnagel die Streckung der Muskeln durch das Kniegelenk geht, während sie bei der Nagelung am Tibiakopf nicht nur den Knochen auseinanderzieht, sondern durch direkten Zug auch die Muskeln ausdehnt. (Abb. 6.)

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch die Osteosynthese erwähnen, die aber mehr bei den noch nicht fest verheilten Knochen-

Abb. 12.



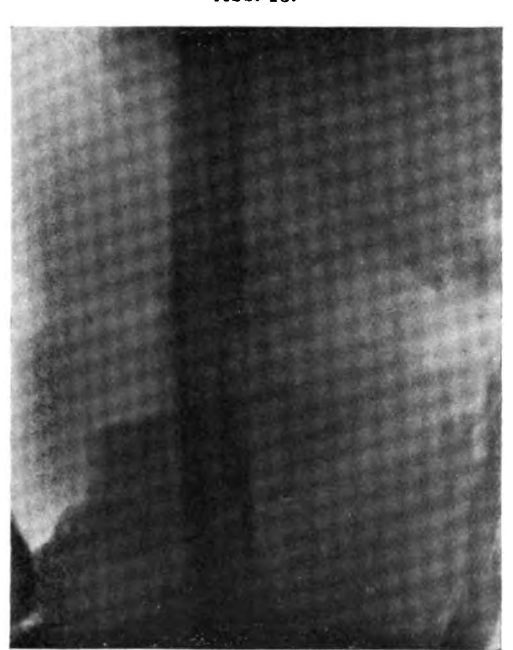
und Schußfrakturen in Betracht kommt, sei es durch Adaption der Frakturenden mit der Knochennaht, sei es durch Nagelung perkutan oder subkutan. Letztere Methode wird von Steinmann hauptsächlich bei frischen Epiphysenbrüchen, T- und Y-förmigen Brüchen nach dem Kniegelenk zum Fixieren der Knochen aneinander geübt, die Nägel werden später wieder herausgezogen.

Dann kommt die Fixierung durch angenagelte oder angeschraubte Schienen nach Lane-Lambotte, subkutan oder perkutan, die Fixierung durch versenkte Klammern, ferner die Fixierung und Schienung der Knochenenden durch in die Markhöhle eingebolzte

Knochen- und Elfenbeinspäne; schließlich das Aufsetzen von autotransplantierten Tibiaspänen. Die Osteosynthese mit Naht kommt dann noch hauptsächlich in Betracht bei der Behandlung der Pseudarthrosen nach Anfrischung der bindegewebig verschlossenen Knochenenden bis in die Markhöhle hinein, wobei man mit Resektion und Verkürzungen sich abfinden muß. Ich werde über einen derartigen Fall auch noch berichten.

Praktisch zu diskutieren und in Betracht kommend für die deformen Oberschenkelfrakturen wäre von allen diesen Methoden noch

Abb. 13.



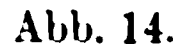
in erster Linie das Verfahren mit dem Extensionsgipsverband, wie ich es ausübe, und die permanente Extension am Knochen selbst, sei es am Nagel, an der Drahtschlinge oder schließlich durch den angehefteten Ansinnschen Hebelstreckverband.

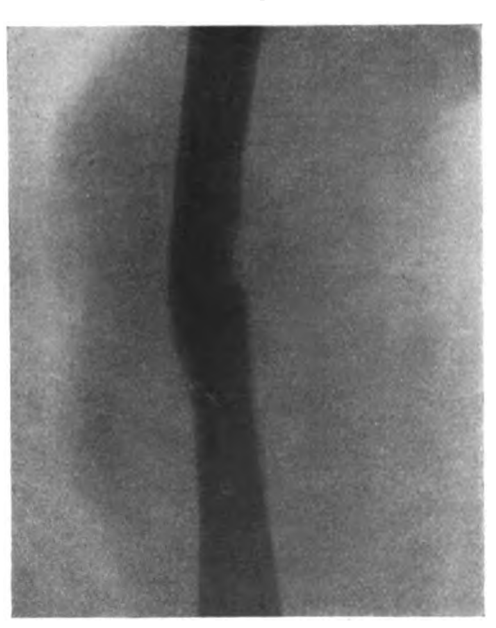
Ich möchte mir nun erlauben, in Kürze mit einigen Projektionsbildern die von mir geübte Methode des modifizierten Dollinger-Gochtschen Streckgipsverbandes Ihnen zu demonstrieren, und dazu bemerken, daß ich mit dieser Methode bisher immer ausgekommen bin.

Natürlich muß man darauf achten, daß die Blutzirkulation im Fuße erhalten bleibt und daß keine Shockwirkung durch Nervenüber-

dehnung eintritt. In diesem Falle verzichte man auf den Ausgleich der Verkürzung in einer Sitzung und strecke nach 8 Tagen noch einmal, bis man die Verkürzung ausgeglichen hat, mit querer Durchtrennung des Gipsverbandes. Die Technik gestaltet sich folgendermaßen (Abb. 7—11):

Die kleine Modifikation besteht darin, daß man das Ende des über den Fuß steigbügelartig herausragenden Streckflanells durch Gipsbindentouren verstärkt mit in den Gipsverband einbeziehen muß. Dadurch vermeidet man sicher, daß bei zu starker Streckung der


Abb. 14.



Streckflanell durchreißt oder sich lockert, dann aber kann man ebenso stark strecken wie mit dem Nagel oder der Zange. Allerdings muß man durch den Gegenzug am oberen Ende der Beckenstütze diese noch einmal nach hinten fixieren, denn der Zug an dem Verband ist ein so gewaltiger, daß mir einmal, als ich diese Sicherung an der Beckenstütze nicht vorgenommen hatte, diese am Schedetisch glatt abgebrochen ist. Sie können daraus ersehen, mit welcher Gewalt man ziehen kann. Die Technik gestaltet sich folgendermaßen:

Abb. 7 zeigt den Patienten auf der Beckenstütze. Die Operation, sagen wir Osteotomie, ist gemacht. Der Streckflanell hängt an seinem untersten Ende nach unten hinten vom Fuß herab. Zunächst wird

nun der Fuß eingegipst, dann der Streckflanell heraufgeschlagen, daß er steigbügelartig die Fußsohle umgibt, und mehrere Gisptouren um den Streckflanell herumgeführt, wie dies Abb. 8 zeigt. Die Gipstouren werden ein paarmal mit über das Fußgelenk und dann bis zum Knie weitergeführt. Jetzt erst wird der durch die Gipstouren verstärkte Streckflanell in den Haken der Streckvorrichtung des Extensionstisches eingehakt und nun unter dauernder Streckung des Beines in Narkose die Deformität und Verkürzung ausgeglichen und der Verband bis über

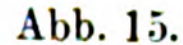


Abb. 15.



das Becken weitergeführt, wie es Abb. 9 und 10 zeigen. Abb. 11 zeigt nun noch das Anbringen von großen Stahlbügeln über die Stellen des Aus- und Einschusses bei großen komplizierten Frakturen. Hier wird dann das Gipsfenster angelegt, um die Wunde weiter behandeln zu können. Namentlich bei den schwersten komplizierten Frakturen mit großen Ausschußwunden hat mir dieser Verband Vorzügliches geleistet. Er stellt das Frakturende nach Korrektion absolut fest. Sie können den Patienten trotz schwerster Weichteilwunden wie eine Puppe bewegen, auf den Bauch und auf den Rücken legen, je nachdem Sie an die Weichteilwunde heranmüssen. Mit zwei Fällen möchte ich Ihnen dieses

demonstrieren. In dem ersten Falle handelt es sich um eine schwere komplizierte Oberschenkelschußfraktur, die im Gipsverband zu mir eingeliefert wurde, nach dessen Abnahme es sich herausstellte, daß das Bein um 9 cm verkürzt war. Die Verletzung hatte 3 Wochen vorher stattgefunden. Der Ausschuß zeigt eine Weichteilwunde von 18 cm Länge und 13 cm Breite. Das Bein ist um 9 cm verkürzt. Die Röntgenaufnahme zeigt Ihnen im Projektionsbild 12 eine Verkürzung Dislocatio ad longitudinem ad axim et ad peripheriam. Am 23. Tage nach der Verletzung habe ich dem Patienten in Betäubung den oben beschriebenen Gipsverband angelegt. Der Bruch war noch nicht fest, der Callus weich, und es gelingt, mit dem Verband die Verkürzung vollkommen auszugleichen. Sie ersehen das auf dem zweiten Projektionsbild 13. Ich entsinne mich noch, daß bei der Streckung plötzlich mit einem Ruck die Frakturenden übereinandersprangen und der Bruch sich einrichtete. Die Abb. 14 zeigt Ihnen das Resultat nach der Abnahme des Gipsverbandes. Mehr können Sie mit dem Steinmannschen Nagel oder der Schömannschen Zange in solchem Falle auch nicht erreichen. Der Patient bekam später noch eine Doppelschiene, da bei der Belastung das Bein den Hang hatte, sich etwas nach außen zu biegen, und wurde mit beweglichem Hüft-, Knie- und Fußgelenk entlassen. Das Knie konnte bis zum rechten Winkel gebeugt werden.

Abb. 16.



Fall 2 zeigt Ihnen einen komplizierten Schußbruch in der Nähe der oberen Epiphyse (Abb. 15). Ein Durchschuß durch den Oberschenkel am Uebergang von Schenkelhals und -schaft mit Wegschuß des Trochanter major. Sie sehen, daß der Schaft gegen den Hals nach oben verschoben ist, daß an dem Durchschuß die Stellung im Sinne der Coxa vara sich ausgebildet hat mit einer Verkürzung von 4 cm. Der

Ausschuß zeigt eine 23 cm lange und 14 cm breite klaffende Wunde mit Sekretion von stinkendem Eiter und Knochensplittern in der Tiefe. Hier habe ich zunächst die Wunde behandelt und einen Streckverband angelegt. Erst am 27. Tag nach der Verletzung ist ein gefensterter Streckgipsverband angelegt worden. Das Resultat sehen Sie im zweiten Röntgenbild (Abb. 16), namentlich die starke Herunterstreckung des Oberschenkels und eine Umwandlung der Coxa-vara-traumatica- in eine Coxa-valga-Stellung. Das Bein ist in einer guten Mittelstellung ausgeheilt. Der Patient wurde mit gut beweglichem Fußgelenk und mit einer Beugefähigkeit des Kniegelenkes von 110$^{0}$, die sich sicher noch weiter im Laufe der Zeit gebessert haben wird, entlassen. Die Verkürzung war bis auf einen knappen Zentimeter ausgeglichen. Sie sehen, daß die Gelenke trotz des Gipsverbandes beweglich bleiben, wenn sie noch etwas nachbehandelt werden. Ist man wegen des Knies allzu ängstlich, so kann der Verband noch mit einer H a k-

Abb. 17.

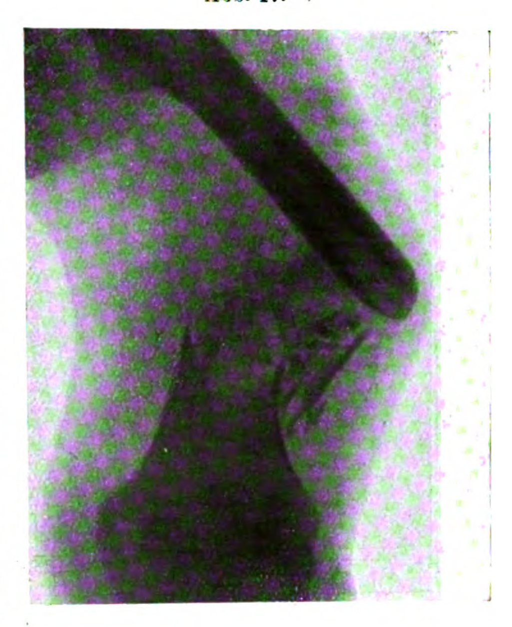
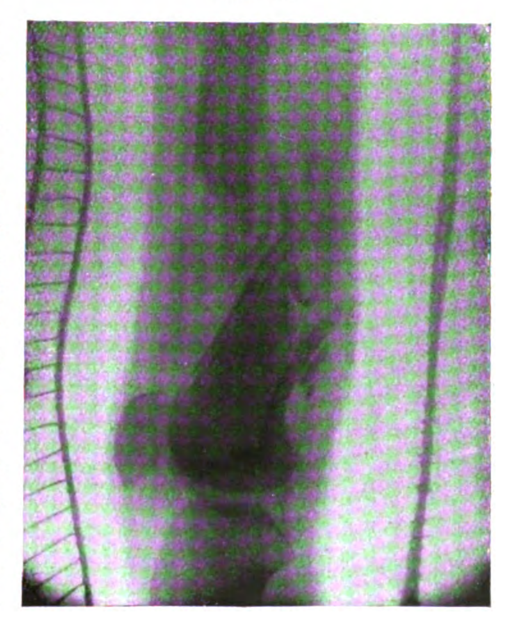


Abb. 18.



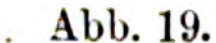
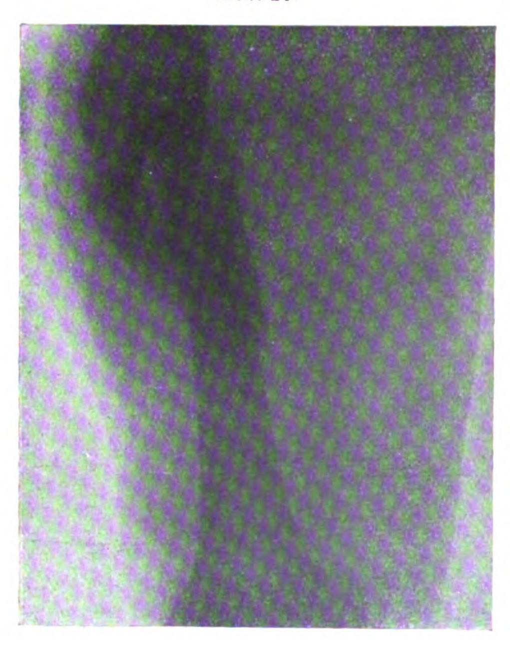


Abb. 19.



Abb. 20.



kenbruchschen Klammer, die das Kniegelenk überbrückt, kombiniert werden.

Noch ein Wort zur Pseudarthrose; dort wo das Knochenmark am Bruchende bereits durch Narbengewebe überbrückt und geschlossen ist, wird man bei der Pseudarthrose mit konservativen Maßnahmen nichts erreichen, da sich kein Callus bildet. Hier muß man den Knochen soweit resezieren, daß er eine offene Markhöhle zeigt und gute Wundflächen an den Enden kommen. Als Beispiel zeige ich Ihnen die beiden nächsten Röntgenbilder (Abb. 17 und 18) bei einer schweren komplizierten Schußfraktur, die mir mit einer Pseudarthrose eingeliefert wurde. Hier habe ich an beiden Frakturenden entsprechend reseziert, alle lockeren Knochensplitter entfernt, eine Knochennaht gemacht (Abb. 19), bei noch eiternder fistelnder Wunde breit tamponiert und eine vollkommen feste Frakturheilung, allerdings mit einer starken Verkürzung, die nicht zu vermeiden ist, erzielt.

Dann nur noch zwei Röntgenaufnahmen, die

Ihnen zeigen, bei welcher Oberschenkelfraktur man nicht im Callus operieren soll. In dem einen Fall (Abb. 20) bekam ich den Verletzten mit einer Verkürzung von 8 cm und bereits völlig fest verheilter Fraktur eingeliefert; das war noch im Anfang des Krieges, im Januar 1915. Ich ließ mich damals verleiten, im Callus zu operieren, konnte auch im Gipsverband die Verkürzung ausgleichen, habe aber auch bei diesem wüst gesplitterten, mit Callusknochennarben durchsetzten Bruch ohne genügendes Periost kein befriedigendes Resultat erzielt, da sich

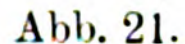
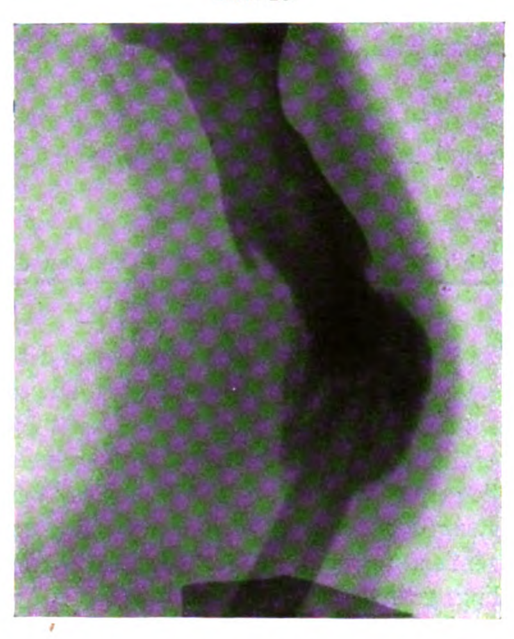


Abb. 21.



Knochensplitter und Sequester abstießen, die später entfernt werden mußten. Ich habe mich dann auf den Standpunkt gestellt, bei der Oberschenkelfraktur, die mit starker Verkürzung eingeliefert wird, so lange mit der Operation zu warten, bis es ganz sicher ist, daß man nicht mit Fisteln, Sequestern und neu aufflackernden Eiterungen zu rechnen hat und dann auch nur ober- oder unterhalb der Knochennarbe bei derartigen Knochennarben zu operieren. Ein sehr schönes Beispiel zeigt Ihnen noch diese zweite Aufnahme (Abb. 21), bei welcher ich eine Operation trotz starker Deformitäten als zu früh und nicht indiziert und auch nicht an der Bruchstelle auszuführen abgelehnt habe. Der Patient ist dann in ein anderes Lazarett gekommen und dort in der

Knochennarbe operiert worden mit dem Resultat einer Pseudarthrose, einer dauernden Eiterung, welche es nach einer zweijährigen Leidenszeit notwendig machte, daß wegen Gefahr der amyloiden Degeneration das Bein am Oberschenkel amputiert werden mußte.

Meine Herren! Ich möchte zum Schluß noch betonen, daß selbstverständlich die dauernde Extension am Knochen, sei es nach Steinmann oder die Anlegung der Schömannschen Zange usw., für alle diese Brüche auch sehr gute, durchaus schätzenswerte Methoden sind und Vorzügliches geleistet haben, daß aber in vielen Fällen der mit der Technik Vertraute auch mit dem von mir angegebenen Zuggipsverband auskommen wird, um die gleichen guten Resultate zu erzielen.

**Vorsitzender:**

Wir nehmen jetzt das Referat Springer.

**Herr Springer-Prag:**

## Operativer Ausgleich hochgradiger Knochenverbiegungen durch Zersägung in Scheiben (Segmentierung).

Rachitische Knochenverbiegungen vom Typus der Säbelscheiden- oder Flossenform sind, wenn sie nicht unblutig umgemodelt werden können (bei noch halbwegs weichem Knochen), eine undankbare Aufgabe für die Operation in Hinsicht auf den sofortigen Erfolg. Osteotomie an einer Stelle genügt nicht, sie ersetzt bestenfalls den Bogen in der größten Krümmung durch eine stumpfe Knickung, man muß an zwei Stellen durchtrennen, um die Extremität halbwegs gerade zu bekommen, allerdings gelingt dies meist nur bis zu einer wenig begeisternden Zickzackform. Wenn das Bein schließlich in Monaten oder Jahren „sich gerade wächst", so hat die Operation dies indirekt erreicht, indem sie durch Auflösung der Schraubenform in einen an zwei Stellen geknickten Stab dem Knochen eine Form gab, bei der die Belastung nicht mehr im Sinne einer Vergrößerung der Deformität wirkte.

Die Schwierigkeit, schraubenförmige Knochen auf einmal in einen möglichst flach zickzackförmigen Stab zu verwandeln, liegt darin, daß dazu eine Reihe (mindestens drei) dicht nebeneinander liegenden Osteotomien nötig ist und diese sich mit der bisherigen Technik nicht erzielen lassen. Auf einer Strecke von 10 cm, innerhalb der sich so eine starke Knochenkrümmung abspielt, sind höchstens zwei Osteotomien

anzubringen. Mit dem Meißel vollzogen, federt schon bei der zweiten der durch die erste Durchtrennung des Widerhaltes beraubte Knochen, in der störendsten Weise sich dabei in die Weichteile bohrend, eine dritte Osteotomie würde nur vom Periost gerissene Stücke regellos in die Muskulatur hämmern. Mit der Giglisäge in offener Wunde würde man umgekehrt Fragmente nach oben reißen.

Will man sofort und damit sicher einen befriedigenden Ausgleich der Krümmung erreichen, so muß man neue Wege gehen unter Verzicht auf die bisherige Technik. Die zumindest in vier Stücke nötige Zerlegung des Bogens läßt sich mit ihr nicht erreichen, ihre Beibehaltung würde eher dazu führen, durch Resektion des Krümmungsscheitels die Geradrichtung auf Kosten der Länge anzustreben, dies ist wohl nicht erlaubt. Resektion mit Ersatz des Defektes durch Mosetigplombe wurde 1918 oder 1919[1]) (mit gutem Erfolge vorgenommen) vorgeschlagen. Ich fürchte dabei gelegentlich Abstoßung der Plombe, lange Substitutionsdauer und die Möglichkeit einer Pseudarthrose.

All diese Schwierigkeiten sind dadurch zu lösen, daß man die verkrümmte Partie in schmale Scheiben zersägt, die aneinander verschoben zu einem geraden Prisma sich vereinigen. Die Knickungen einzelner langer Prismen, wie sie durch ein oder zwei Meißelosteotomien erzielt werden, wandeln sich so um in nach Millimetern messende Kantenvorsprünge einzelner Scheibchen; da solche durch dislocatio ad peripheriam an verschiedenen Stellen des Umfanges in Erscheinung treten, so resultiert der groben Betrachtung gegenüber sofort ein gerader Stab.

Das Vorgehen ist etwa derart, wie wenn man einen schiefen Mauerpfeiler auseinandernimmt und die Ziegel wieder gerade aufeinander mauert.

Die Operation vollzieht sich folgendermaßen:

1. In Blutleere sehr flach lappenförmiger Hautschnitt, über den Beginn der Verkrümmung jederseits 2 cm hinausreichend. Die Lappenform bezweckt die Trennung der Hautwunde von der Knochenwunde wie bei Einpflanzungen üblich, hier dürfte auch ein einfacher Längsschnitt bei Hautverziehung genügen.

---

[1]) Autorname und Titel ist mir entfallen. Die Veröffentlichung geschah, soviel ich glaube, in der „Münchner medizinischen Wochenschrift", ich konnte nirgends wieder den Artikel auffinden.



2. Längsschnitt durch das Periost oben und unten je 1 cm über den Anfang der Verkrümmung reichend. Das Periost wird mit Kropfsonde vom verkrümmten Knochen als Ganzes völlig abgelöst, was bei rachitischen Knochen sehr leicht geht, da es hier eine dicke, derbe Membran darstellt. Durch Unterschiebung von Elevatorien läßt man den nackten Knochen frei vortreten und trennt seine verkrümmte Partie mit zwei senkrecht auf die Längsachse geführten Meißelschlägen von den (relativ) gerade gebliebenen Nachbarpartien ab. Der krumme Teil liegt jetzt als periostloses Stück frei im Periostschlauche. Bis hierher stellt die Operation eine (temporäre) subperiostale Resektion dar.

Das resezierte Stück von Kipfelform wird herausgenommen und aufrechtstehend in einen kleinen Schraubstock gespannt, wie ihn die Uhrmacher benutzen, während die Wunde, mit Gaze bedeckt, einer schützenden Assistentenhand überlassen wird. Er ist, natürlich als Ganzes ausgekocht, über sterilen Tüchern am Instrumententisch festgeschraubt. Durch parallele Sägeschnitte senkrecht zur Längsachse mit Phalangen- oder Laubsäge geführt, wird das zwischen 6 und 10 cm lange Knochenstück in je 1 cm dicke Scheiben zerlegt, die erste und die letzte werden leicht keilförmig. Mit sterilen Tupfern wird das Sägemehl sorgfältig abgewischt.

Zurückkehrend zum operierten Bein frakturiert man unblutig durch einen hebelnden Knick die Fibula und zieht die jetzt schlaff gewordene Extremität gerade, was unvergleichlich vollkommener gelingt, als bei der Osteotomie. Nunmehr schiebt man die gewonnenen Knochenscheiben eine nach der anderen parallel in den leeren Periostschlauch ein, dessen Ränder mit Haltefäden gespreizt werden, die letzte Scheibe mit einem gewissen Druck, dabei streckt sich das Bein in schönster Weise, und verlängert sich um 2—3 cm.

Mit Pinzetten werden die Scheiben an der richtigen Stelle festgehalten und über ihnen das Periost durch einige kräftige Seidenknopfnähte verschlossen, so ist ihre Lagerung gesichert.

Hautnaht mit Silberfolienbedeckung, Gipsverband mit Ventilationsfensterung. Dieser bleibt 4—5 Wochen liegen, nach 6 Wochen kann das Gehen gestattet werden, vorsichtshalber die ersten Wochen mit einer Schutzbinde.

Den Erfolg einer solchen Operation zeigen die Bilder, neben der fast idealen Geradrichtung ist die erzielte Verlängerung deutlich zu erkennen.

Die Röntgenbilder zeigen, daß auch die Wiederverwachsung der

Knochenscheiben sehr rasch vor sich geht: 4 Wochen per operationem sind die Spalten zwischen ihnen deutlich zu sehen, 3 Monate per operationem sind sie nur mehr angedeutet, 6 Monate per operationem sind sie völlig verschmolzen, der Knochen in gerader Form lückenlos verheilt, der Callus nicht stärker als nötig, die Spongiosa von beiden Seiten her anrückend zur Durchsetzung der Kompakta.

Diese Operation, die sich als temporäre Resektion periost entblößten Knochens mit Zerkleinerung des Rectums darstellt, erscheint beim ersten Anblick etwas gewagt durch die weitgehende Zerkleinerung des Knochens, auch erweckt vielleicht das Vorgehen, ein Stück des Menschen zeitweilig ganz aus dem Körper zu nehmen, im Schraubstock herzurichten und wieder hineinzubringen, die stille Opposition: „Der Mensch ist doch keine Uhr"! Schließlich kann man auch finden, daß sie schweres Geschütz gegen die nicht lebensgefährliche Erkrankung Deformität darstellt. Dazu ist nun zu erwägen, daß nur die schweren Verkrümmungen ihr unterworfen werden sollen, die nach reichlicher Erfahrung auf andere Weise nicht gleich und sicher korrigiert werden können. Außerdem erzielt sie eine w e s e n t l i c h e Verlängerung des Beines und das ist ein so großer Vorteil für den Patienten, daß der Operateur eine auf den ersten Anblick etwas befremdende Methode nicht scheuen darf.

Ihr H a u p t a n w e n d u n g s g e b i e t wird die T i b i a sein und bleiben, am Oberschenkel decken dicke Muskelmassen die unschönen Knickungen der Osteotomie mitleidig zu, es ist aber kein Grund, sie nicht auch hier anzuwenden. Bei anderen als rachitischen Deformitäten müßte ihre Brauchbarkeit erst erwiesen werden, die Derbheit des rachitischen Periostes, das zugenäht die Stücke festhält, ist ein wesentlicher Faktor für ihr glattes Gelingen.

Ich selbst habe diese Operation, deren Idee mir beim Anblick einer schweren Deformität in rein stereometrischen Gedankengängen kam, das erstemal mit gewissen Bedenken gemacht. Der Erwägung, eine Verkrümmung im Raume kannst du nur durch Unterbrechung an möglichst vielen Punkten und Korrektur in möglichst vielen Ebenen strecken, stand die Frage gegenüber, ob die Scheiben ohne Nekrose einheilen würden. Als ich aber sah, wie glatt sich die Herausnahme, Zerteilung und Wiedereinfügung vollzog, wie schön sich das Bein verlängerte, wiederholte ich sie die nächsten Male mit dem festen Vertrauen auf völligen Erfolg, das mich nicht getäuscht hat. Die Wundverläufe an fünf Unterschenkeln waren völlig glatt, am ersten Tage

einmal eine Temperatur von 38°, sonst normale Temperatur vom vierten Tage an und jedesmal ideale prima intentio.

Strenge Aseptik ist selbstverständlich, die Knochenstücke fasse ich trotz der Gummihandschuhe nur mit Instrumenten an, jene, die beim Hautschnitt gebraucht werden, kommen nicht wieder in Verwendung.

Die Operation ist für jeden, der gern plastisch arbeitet, ein Vergnügen, in 20 Minuten zu vollenden, ich empfehle sie wärmstens zur Nachprüfung, dort wo sie notwendig ist, bei hochgradig verbogenen Schienbeinen. Sie wird sich auch weiterhin bewähren, denn sie löst ein stereometrisches Problem stereometrisch folgerichtig

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich möchte anknüpfen an die Ausführungen des Herrn Springer. Ich habe mich auch mit dieser Frage beschäftigt und möchte hier theoretisch erörtern, welche Osteotomie man bei den einzelnen Deformitäten am besten macht. Wir waren früher gewöhnt, eine solche Deformität durch keilförmige Osteotomie zu behandeln. Die Ergebnisse waren nicht recht befriedigend, denn oft wird die Extremität kürzer, weil die Fragmente hintereinander geraten. Ich bin deshalb in meiner Klinik prinzipiell zu einer modifizierten schrägen Osteotomie übergegangen, veranlaßt durch folgende Erwägung: Bei der keilförmigen Osteotomie wird die Knochentrennung in der Ebene vorgenommen, die senkrecht auf der Ebene steht, in der sich die Verkrümmung entwickelt. Ich halte es für richtiger, den Knochen in der Verkrümmungsebene selber zu durchtrennen, also beim Genu valgum in der Frontalebene. Wenn ich nun beim Genu valgum suprakondylär den Oberschenkel ideal in der Frontalebene durchtrennen wollte, müßte ich am oberen und unteren Ende der Trennungsebene die Knochen noch quer durchmeißeln, so daß eine sog. treppenförmige Osteotomie entstände. Dieses Verfahren ist oft nicht möglich und zu kompliziert, deshalb wähle ich eine lange schräge Trennungsebene, die dieser Frontalebene am nächsten liegt. Bei der Säbelscheiden-(anterior-posterioren-)Krümmung des Unterschenkels durchmeißle ich den Knochen in der Sagittalebene mit möglichst langen Berührungsflächen. Ich erreiche dadurch etwas Aehnliches wie Herr Springer auf einfachere und ungefährlichere Weise. Der Vorteil ist, daß man bei diesen langen Berührungsflächen durch Nagelextension die Knochen verlängern kann.

Die Schrägosteotomie gibt die verblüffendsten Resultate bei der rechtwinkligen Knieankylose Erwachsener. Früher hat man dabei eine Keilosteotomie mit der Basis des Keils nach vorn, die Spitze in der Kniekehle gemacht. Ich durchsäge die Ankylose in der Sagittalebene in der Richtung von oben lateral nach unten medial mit der gewöhnlichen Resektionssäge. Nach der einfachen Durchtrennung klappen die laterale und mediale Hälfte auseinander und ich kann

sie übereinander in gestreckter Stellung drehen wie zwei Scherenblätter. Bei den großen Berührungsflächen tritt eine viel schnellere Konsolidierung ein.

Bei diesen schrägen Osteotomien muß nur darauf geachtet werden, daß die Fragmente auf ihren schiefen Ebenen nicht aneinander in die Höhe gleiten, wie die Torsionsfrakturen. Wer die Gipstechnik beherrscht, weiß das zu vermeiden.

Dann muß ich auf diese suprakondyläre Oberschenkelfraktur noch eingehen, die vielleicht die allerunangenehmste zur Behandlung ist. Sie wird meistens deswegen nachlässig behandelt, weil es immer noch vorkommt, daß Frakturen nur in einer Ebene geröntgt werden. Dabei wird in der Aufnahme von vorn nach hinten die rechtwinklige Abweichung der unteren Fragmente weggetäuscht. Mit der gewöhnlichen Extension kommt man nicht aus, weil sich das untere Oberschenkelfragment durch den Zug der Wadenmuskulatur immer wieder in Beugung einstellt. Ich habe deshalb die Fraktur einmal sogar an beiden Beinen blutig reponiert und durch Schienen verschraubt. Das Resultat war ideal: keine Verkürzung, vollständig normale Beweglichkeit der Kniee.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr B a i s c h - Heidelberg.

### Herr Baisch-Heidelberg:

Ich wollte mir erlauben, Bilder eines Falles aus dem orthopädischen Lazarett in Heidelberg zu zeigen, die die enormen Grade von Deformitäten, die die subtrochanteren Femurfrakturen annehmen können, zeigen. Obgleich der Patient in einer chirurgischen Klinik behandelt worden ist, ist es zu einer hochgradigen Dislokation der Fragmente gekommen, so daß das obere Fragment direkt nach hinten oben steht, wodurch ein spitzer Winkel entstanden ist und der Patient einen starken Auswuchs nach der Seite bekommen hat. Ich habe in dem Fall auch nicht keilförmig, sondern, wie Herr L u d l o f f angeführt hat, eine schräge Osteotomie ausgeführt und dann Nagelextension angelegt und dadurch eine vollständige Streckung des Beines erzielt und die Verkürzung von 15 auf 5 cm reduziert.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr D r e y e r - Breslau.

### Herr Dreyer-Breslau:

Was man mit der Osteotomie erreichen kann, wenn man in bestimmter Weise vorgeht, dafür möchte ich ein kurzes Beispiel anführen. Ein Schußbruch des Oberschenkels ist in vollständig rechtwinkliger Stellung verheilt, es war ein Winkel von 90°, starke Fisteleiterung. Ich habe in diesem Falle zweizeitig operiert: Ich habe den Knochen breit aufgemacht, Sequester entfernt und feucht tamponiert und abgewartet, ob eine Reaktion eintrat, eine Temperaturerhöhung, und als das nicht der Fall war, habe ich nach mehreren Tagen den Knochen an der alten Frakturstelle vollends durchgemeißelt und auf dem S c h e d e schen Tisch den Knochen gerade gerichtet, was fast vollkommen gelang. Dann habe ich mich

des Gipszugverbandes bedient, wie er zuerst von Herrn G o c h t angegeben worden ist. Das Resultat ist ausgezeichnet gewesen, und ich möchte glauben, daß das als prinzipielles Vorgehen empfohlen werden kann. Zuerst Sequestertomie, in der nächsten Sitzung, wenn keine Reaktion auftritt, Durchmeißelung des Knochens, Geraderichtung mittels Extensionsschraube und Anlegung eines Gipszugverbandes.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr M ö h r i n g - Kassel.

**Herr Möhring-Kassel:**

Bei der operativen Geraderichtung von krummen Ober- und Unterschenkeln hat sich mir ein Kunstgriff so ausgezeichnet bewährt, daß ich es für pflichtmäßig halte, ihn hier mitzuteilen. Er besteht darin, daß man schon während der Osteotomie stärksten Zug wirken läßt. Der Patient wird auf dem S t r e c k t i s c h operiert, das Bein befindet sich zwischen Dammstütze und Extensionsklammer scharf gespannt. Die Operationsstelle ist auf diese Weise ungemein bequem zugänglich; der Knochen trennt sich durch den Zug, sobald man beinahe durchgemeißelt hat, die Einstellung erfolgt sozusagen automatisch, jede die Weichteile mehr als unbedingt notwendig verletzende Bewegung wird vermieden, was wegen der in diesen Fällen immer drohenden Infektion sehr wesentlich ist; Bein und Becken sind sofort gipsfertig.

Ich versuchte das Verfahren auch bei einer älteren doppelseitigen osteomalazischen sehr schlimmen Oberschenkelverkrümmung. Ich verband, um beide Beine zugleich zu strecken, die beiden Züge durch einen festen Turnstab und ließ nun die Schraube auf die Mitte des Stabes, also auf beide Beine zugleich, wirken. Auch das glückte ausgezeichnet.

Ich empfehle, sich der Anregung zu erinnern.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr W u l l s t e i n - Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Von dem uns vorher zugeschickten Programm des diesjährigen Orthopädenkongresses interessierte mich das Vortragsthema des Herrn S p r i n g e r ganz außerordentlich. Und zwar deshalb, weil ich bei den allwöchentlichen Osteotomien am Unter- und Oberschenkel auch wiederholt Veranlassung hatte, besonders bei spiraligen Verbiegungen am Unterschenkel, bei denen ein Ausgleich der Deformität durch eine Osteotomie an nur e i n e r Stelle nicht möglich war, den Knochen an m e h r e r e n Stellen zu osteotomieren.

Allerdings hatte ich in meinen Fällen Grund, die 3—4 Osteotomien mehr auf die ganze Diaphyse zu verteilen, während Herr S p r i n g e r nach den demonstrierten Röntgenbildern die mehrfachen Durchsägungen dichter aneinander, alle an der unteren Hälfte, ja sogar am unteren Drittel der Diaphyse vornahm. Bei dieser weiteren Verteilung der mehrfachen Osteotomien über die ganze Diaphyse konnte ich infolgedessen immer noch in den Zwischenräumen Periost stehen

lassen. Ich brauchte infolgedessen, obgleich ich mit meinen Assistenten gelegentlich auch das von Herrn Springer angewandte Verfahren als möglich besprochen habe, es doch nie zu riskieren.

Ich bin daher so vorgegangen, daß ich am Unterschenkel nach Anlegung eines großen Hautschnittes, am Oberschenkel aber subkutan, und zwar mit einem ganz schmalen, entsprechend veränderten Raspatorium die Giglische Drahtsäge in entsprechenden Abständen herumgeführt habe und so den Knochen in mehrfache Segmente zerlegt habe. Die Fibula wurde dabei einfach frakturiert.

Ich will bei dieser Gelegenheit noch kurz auf ein von meinem früheren Assistenten, Dr. Schepelmann, in solchem Falle scheinbar bisher einmal geübtes und neulich im „Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie“ publiziertes Verfahren eingehen. Er hat in diesem Falle bei einem Kinde die ganze Diaphyse ungefähr von einer Epiphysenlinie bis zur anderen herausgenommen und dann sich in gerader Stellung aus der Cambiumschicht des Periost eine neue Diaphyse bilden lassen. Nach dem in der Publikation wiedergegebenen Röntgenbild hat sich die neue Diaphyse aber nur in sehr schmächtigem Zustande, besonders in ihrem mittleren Teil wieder gebildet, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß Herr Schepelmann nicht verstanden hat, während der Bildungszeit der neuen Diaphyse den Periostschlauch in voller zirkulärer Spannung zu erhalten. Herr Schepelmann ist, wenn er das auch in seiner Publikation nicht erwähnt, zu dieser Methode sicherlich durch einen Fall gekommen, den er, als er bei mir noch Assistent in meiner Privatklinik in Halle war, mit mir zusammen beobachten konnte.

Damals wurde in meine Klinik aus einer in unmittelbarer Nähe gelegenen Maschinenfabrik sofort nach der Verletzung ein junger, etwa 20jähriger Maschinenschlosser eingeliefert, dem der Oberarm ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittels abgerissen war. Die Wunde wurde versorgt, heilte aber infolge der bei der Verletzung zustande gekommenen Verschmutzung doch nicht primär, sondern es löste sich infolge der Eiterung das ganze noch vorhandene obere Drittel des Humerus mit dem ganzen Kopfteil und der Tubercula aus dem Periostschlauch, so daß es eines Tages mit der Kornzange als voller Sequester in toto herausgenommen werden konnte. Damit das Sekret Abfluß hatte und der ungefähr 10—12 cm lange Periostschlauch in keiner Weise kollabieren konnte, wurde ein reichlich daumendickes Drain eingelegt. Und wir konnten nun zu unserem Erstaunen beobachten, daß sich das verloren gegangene Humerusstück in voller Form, auch des Kopfes und der Tubercula, bis ins kleinste Detail wieder bildete.

Schepelmann hatte aber in seinem Verfahren der Auslösung der ganzen Diaphyse aus dem Periostschlauch — was er in seiner Publikation ebenfalls nicht erwähnt, ihm aber bestimmt bekannt war — auch insofern einen Vorgänger, als vor dem Kriege, aber nach unserer eben angeführten, gemeinsamen Beobachtung im Jahre 1913 ein Bardenheuerscher Schüler — der Name fällt mir momentan nicht ein — publizierte, daß er bei Vereiterung der Diaphyse infolge Osteomyelitis zur Abkürzung des Verfahrens dieselbe in toto aus ihrem Periostschlauch herausgenommen habe und sich vom Periost her habe wieder bilden lassen.

Bei den eben angezogenen Beispielen allerdings bestand für die Knochenneubildung von seiten des Periost allerdings immer ein durch die Eiterung gesetzter Reiz auf die Cambiumschicht. Daß die Knochenneubildung von seiten des Periosts aber auch ohne diesen Reiz vor sich gehen kann, beweist das von Schepelmann geübte Vorgehen bei rachitischer Kurvatur und das beweisen mir ferner meine Beobachtungen an mehr als 200 Fällen meiner Methode der fascioperiostalen Amputationsstumpfdeckung, die ich ausnahmslos mit denkbar bestem Erfolge seit 1. Februar 1916 ausgeführt habe.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

Ich möchte nur noch ein paar Worte zur künstlichen Ankylosierung des Schultergelenkes sagen: Ich habe eine Reihe von Arthrodesen des Schultergelenkes gemacht, aber niemals das Ausbleiben der knöchernen Vereinigung gesehen. Ich möchte das nur zur Richtigstellung vorbringen. Es entsteht immer eine fixe Ankylose, wenn man nach den Vorschriften von Vulpius vorgeht. Ich möchte noch die jüngeren Herren darauf aufmerksam machen, daß der Gipsverband ausgezeichnet gemacht und gut anmodelliert werden muß, weil es sonst einen Decubitus geben kann. (Zuruf: Niemals.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schultze-Duisburg.

**Herr Schultze-Duisburg:**

## Die Behandlung der traumatischen Varusdeformität.

Erst seit dem Krieg stehen traumatische Deformitäten im Vordergrund orthopädisch-chirurgischer Interessen. Dieselben wurden fast ausnahmslos hervorgerufen durch Schußverletzungen, welche durch den mehr oder minder komplizierten Wundverlauf ihre Deformität sichern, oder auch eine Vergrößerung erfahren konnten. Ich will mich heute nur mit der Technik der Behandlung befassen, da ich bereits eingehend das gesamte Krankheitsbild in der Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 39, S. 4 mitgeteilt habe.

Die Technik besteht in der Kompression und Redression. Letztere umfaßt eine seit Jahren in der Klumpfußbehandlung geübte Methode, erstere ist neu und vom Verfasser eingeführt.

Die Kompression wird nur maschinell ausgeübt und erreicht durch präzise Bearbeitung die volle Korrektur bestimmter Knochen. Ausgeführt wird dieselbe im Osteo-

klasten I und II. Die Dauer der Kompression beträgt $^1/_2$—1 Minute, je nach Bedarf wird dieselbe ein- oder mehrere Male wiederholt. Der Effekt ist jedesmal der, daß man an Stelle der Kompression eine tiefe Delle findet, so daß ein Daumen eingelegt werden kann. Nach Bedarf wird das Kompressionsmanöver ein- oder mehrere Male wiederholt, bis zur vollendeten Modellierung des Knochens.

Die Redression setzt zugleich mit der Kompression in Osteoklast I ein, indem der Vorderfuß durch wippende Bewegungen in Abduktion gezogen wird.

Der Kompressionseffekt ist überraschend. Eine tiefe Delle präsentiert sich, dieselbe entspricht in Ausdehnung und Tiefe der Pelotte, welche zur Kompression verwandt wurde. Die Pelotten haben verschiedene Größen und Formen, wie ich solche in der obengenannten Arbeit abbildete. Dieselben haben noch eine Vermehrung und wesentliche Verbesserung erfahren durch die röhrenförmigen Pelotten, welche aus Gasrohr hergestellt werden.

Es wiederholt sich ganz nach Bedarf das jeweilige Manöver. Je nach Lage des Falles muß man bald von dieser, bald von jener Pelotte Gebrauch machen, bis die Modellierung des Knochens durch die Kompressionstechnik erreicht ist. Bedenkt man, daß immer nur Sekunden resp. Minuten komprimiert wird, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß gegenüber der früheren Technik sich in kurzer Zeit die Korrektur vollzieht. Das ist aber nicht der wesentliche Vorzug der Methode, dieser besteht einzig und allein in der sicheren Modellierung eines jeden Knochens und damit einhergehend in der sicheren Unterlage für den weiteren Aufbau des übrigen Skeletts.

Vergegenwärtigen wir uns nun das klinische Bild des traumatischen Klumpfußes, so ergeben sich folgende Deformitäten:

Calcaneus-Talus-Deformität,

Talus-Calcaneus-Deformität,

Metatarsus-Deformität.

Mit Erkenntnis jeder Deformität ist unser Handeln direkt vorgeschrieben. Wir müssen nur klar sehen und die jeweilige Deformität erkennen.

Die Calcaneus-Talus-Deformität wird stets in Bauchlage korrigiert, weil nur in dieser Lage die Deformität des Calcaneus zu übersehen ist. Der Druckpunkt wird bestimmt und die Kompression beginnt; nach mehrmaliger Kompression ist der Calcaneus modelliert. Dann folgt in Rückenlage die Beseitigung der Deformität des

Talus, sowie der des Metatarsus. Die Druckpunkte an den bestimmten Stellen werden wahrgenommen, Talus, Sinus Tarsi, und dann energisch komprimiert.

Mit der Kompression tritt bei jeder Korrektur stets der Abduktionszug in Tätigkeit, so daß dann erheblich dadurch die Korrektur gestützt wird.

Die vollen Resultate werden meistens in einer Sitzung nicht erreicht, es hängt dies von den Widerständen ab, welche durch langjährige Narbenbildungen entstanden. Meistens wird man jedoch mit zwei bis drei Sitzungen fertig. Die Ausführung der Tenotomie resp. Verlängerung der Achillessehne ist von Fall zu Fall zu entscheiden.

Der Verlauf ist meist durch Schwellungszustände ausgezeichnet, welche allmählich zurückgehen. Man soll diesen Schwellungszuständen immer in der Weise begegnen, daß man jeden Verband sofort nach Anlegen desselben aufschneidet, wie dies von uns systematisch befolgt wird.

Einrisse sind beobachtet, Störungen nicht eingetreten.

Nach Bedarf werden die Tenotomien der Achillessehne resp. die der Planta pedis ausgeführt.

Die Resultate sind günstig, die Patienten haben guten Auftritt und können sich flott fortbewegen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ritter-Düsseldorf.

**Herr Ritter-Düsseldorf:**

## Zur Behandlung der Knochenfisteln.

Vor kurzem ist ein ausführliches Referat von v. Tappeiner in den Ergebnissen der Chirurgie und Orthopädie erschienen, in dem alles Wissenswerte über die Knochenfistel auf Grund der Kriegserfahrungen zusammengetragen ist. Es erscheint daher vielleicht müßig, noch einmal auf dieses im allgemeinen nicht gerade immer so interessante und erfreuliche Krankheitsbild zurückzugreifen. Wenn ich es dennoch tue, so geschieht es deswegen, weil ich glaube, ein Verfahren empfehlen zu können, das einfacher, sicherer und ungefährlicher die Knochenfistel beseitigt, als es in vielen Fällen auf anderem Wege bisher möglich ist.

Welche Bedeutung die Knochenfistel im Kriege gespielt hat, geht daraus hervor, daß in manchen Krankenhäusern und Heimat-

lazaretten Tag für Tag 15—20 Operationen ihretwegen ausgeführt wurden. Seitdem ist sie seltener geworden, spielt aber, da sie oft rezidiviert bzw. von neuem aufbricht, auch jetzt noch eine große Rolle, ganz abgesehen von denjenigen Knochenfisteln, die nach infizierten Knochenbrüchen, Osteomyelitis, auftreten.

Bekanntlich hat die Knochenfistel ihre Ursache entweder in Fremdkörpern (vor allem Geschoßteilen) oder Sequestern, die im Knochen zurückgeblieben sind und die, weil infiziert, die Absonderung unterhalten, oder es handelt sich um Knochenhöhlen, in denen Fremdkörper und Sequester zwar fehlen, die aber der starren Knochenwände oder unnachgiebigen Weichteile wegen nicht verheilen können. Hält man sich diese Gründe vor Augen, so erscheint es wohl verständlich, wenn v. Tappeiner zu dem Schluß kommt, daß nur die Operation imstande ist, eine Knochenfistel zu beseitigen. Denn die Fremdkörper lösen sich von selbst nicht auf. Aehnlich steht es aber auch mit den Sequestern, die durch Granulationen vom übrigen Gewebe allseits getrennt, nicht mehr wie aseptische Nekrosen zum Aufbau des Knochens benutzt werden können und die anderseits durch die auflösende Wirkung der Granulationen sich so wenig in diesem Stadium verkleinern, daß von einem Verschwinden in absehbarer Zeit nicht die Rede ist. Zu einer spontanen Ausstoßung der Fremdkörper und Sequester kommt es gewöhnlich aber auch nicht. Des weiteren lassen die starrwandigen Knochenhöhlen ohne Sequester sich ohne plastische Operationen nicht beseitigen. Und wenn man auch die Weichteile durch hyperämisierende Maßnahmen beweglicher machen kann, so gelingt es auch hier nur durch operatives Vorgehen, die Weichteilkulissen aneinanderzubringen. Deshalb empfiehlt er auch keine Zeit mit konservativen Methoden zu verlieren, sondern sobald wie möglich an die Operation heranzugehen, die in der Regel rasch und sicher das Leiden zur Heilung bringt. Auch darin hat v. Tappeiner zweifellos in der Regel recht. Und ich brauche als Chirurg wohl nicht besonders zu betonen, daß ich selbst in Hunderten von Fällen so vorgegangen bin und zwar mit bestem Erfolge.

Trotzdem liegen die Verhältnisse nicht immer so einfach. Die Operation ist nicht ganz ungefährlich. Wir wissen, daß wir in allen diesen ursprünglich infizierten eitrigen Krankheitsfällen mit dem Wiederaufflackern der zur Ruhe gekommenen Infektion zu rechnen haben, die sich in schweren erysipelatösen und phlegmonösen Entzündungen mit ihren Folgezuständen geltend macht.

Mit jedem Abhebeln des Periostes, breiter Aufmeißelung und Auskratzung der Knochenhöhle ist ferner die Möglichkeit neuer Nekrosen, neuer Sequester und neuer Knochenfisteln gegeben. Nicht umsonst hat man deshalb, allen voran Klapp, vorgeschlagen, physiologischer vorzugehen, die Knochenhöhle nur soweit zu eröffnen, daß die Sequester bequem zu entfernen sind, die Granulationen möglichst zu schonen und das Periost zu erhalten, ein Verfahren, das ich selbst bereits seit längerer Zeit übe. Man hat dieser physiologischen Sequestrotomie nicht mit Unrecht den Vorwurf gemacht, daß es in verwickelten Fällen eine zu geringe Uebersicht gibt, daß Sequester übersehen und zurückgelassen werden und es dann zu Rezidiven kommt. Ausgeschlossen ist das aber auch bei breiterer und rücksichtsloserer Aufmeißelung nicht allemal, wie die Krankengeschichten der Literatur zeigen. In solchen Fällen bringt man dann wohl den Kranken dazu, sich einer zweiten Operation zu unterziehen. Hat aber auch sie, was vorkommt, keinen restlosen Erfolg, so wird in der Regel die dritte Operation verweigert. Und dann ist der Zustand genau so, wie er vorher war.

Schließlich ist aber auch die Technik der Operation nicht immer so einfach, wie es scheint. Die Diagnose selbst im Röntgenbild läßt zuweilen im Stich. Die verschiedene Dichtigkeit der Knochenwände kann einen Sequester vortäuschen, wo keiner ist, oder die Knochenwand verdeckt einen Sequester, den erst die Operation aufweist. Daran ändert auch die Anwendung schattengebender Kontrastmittel meist nichts. Sichersten Aufschluß gibt eben oft erst die Operation. Der Mangel einer vorherigen sicheren Diagnose erschwert aber nicht ganz selten die Möglichkeit, den von vornherein einfachsten und damit ungefährlichsten Weg zur Eröffnung der Knochenhöhle zu wählen. Und wie schwierig es überhaupt sein kann, an die Knochenhöhle heranzukommen und klare Uebersicht zu gewinnen, geht allein schon daraus hervor, daß Helferich vorgeschlagen hat, bei den hochgelegenen Fisteln am Oberschenkel das Femur zu durchmeißeln. Denn damit nimmt man in Kauf, daß bei Wiederaufflackern der Infektion eine Eiterung an der Stelle des durchmeißelten Knochens eintritt, die nicht nur hier wieder zu Nekrosen und Sequestern führen, sondern auch die Heilung der Frakturenden schwer stören kann.

Immerhin liegen die Verhältnisse in der Regel noch einfach im Verlauf der Diaphyse. Anders in der Epiphysengegend. Hier wächst nicht nur die Schwierigkeit der Diagnose und Technik, sondern auch

die Gefahr. Denn mit dem Suchen nach den Sequestern gerät man leicht in die Nähe der Gelenke. Entzündung, Vereiterung und Gebrauchsstörung der Gelenke ist die Folge. Manche verzichten dann z. B. beim Fuß ganz auf Sequestrotomie und bevorzugen Resektion oder Absetzung. Und das alles wegen eines Leidens, das für den Träger zwar als unbequem, aber eigentlich doch als recht harmlos und unbedeutend angesehen werden muß.

So selbstverständlich es daher ist, in allen einfach gelegenen Fällen zu operieren, so erwünscht ist es, meine ich, in den schwierigen und komplizierteren die Operation zu vermeiden, wenn es ein Mittel gibt, das ebenso sicher, aber ungefährlicher und einfacher, das gleiche Ziel zu erreichen sucht. Als solches empfehle ich den geschlossenen Gipsverband.

Ich bin auf das Verfahren gekommen von meinen Erfahrungen mit der Tuberkulose her. Bekanntlich bringt ein Gipsverband[1]), einerlei ob es sich um einen tuberkulösen Gelenkerguß (serös oder eitrig) oder beginnenden Fungus handelt, oft rasche Abschwellung und Verschwinden der ganzen Erscheinungen[1]). Ich machte nun die auffallende Beobachtung, daß, wenn ich mich gelegentlich einmal um eine kleine Fistel oder ein Geschwür nicht gekümmert hatte, die Geschwüre kleiner wurden und die Fisteln sich schlossen. Ich ging dann bewußt so vor und habe im Laufe der Zeit eine große Reihe auch ausgedehnter tuberkulöser Knochen und Gelenkerkrankungen mit zahlreichen Fisteln und Geschwüren mittels des Gipsverbandes ohne Fensterung so behandelt mit durchweg viel besseren Erfolgen als mit dem gefensterten.

Ich bin dann einen Schritt weiter gegangen und habe in ähnlicher Weise solche durch Eitererreger infizierte Gelenke behandelt. Die dabei gemachten Beobachtungen aus der Zeit vor dem Kriege oder aus den ersten Kriegsjahren will ich hier nicht näher besprechen, da es sich zum großen Teil um reine Gelenkerkrankungen handelt und daher

---

[1]) Den Erguß pflege ich dabei nur der Diagnose wegen zu punktieren, tue es später, wenn der Gipsverband gewechselt wird, nicht mehr. Den Gipsverband selbst lege ich stets ohne Lorenzschen Gehbügel in der Weise an, daß er beim Fuß von den Zehen bis zur Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel des Unterschenkels reicht, beim Knie von der Mitte des Ober- bis zur Mitte des Unterschenkels, bei der Hüfte den Oberschenkel und die Taille umfaßt. In gleicher Weise entsprechend beim oberen Glied. Der Gipsverband wird möglichst dem Gliede anmodelliert. Der Bügel, der das Gehen sehr schwierig gestaltet, den Fuß leicht in Spitzfußstellung zwingt und stets eine Erhöhung der anderen Sohle verlangt, ist überflüssig.

in diesem Zusammenhang weniger interessieren. Ich verweise auf meine früheren Mitteilungen[1]). Dagegen muß ich auf jene schweren chronisch septischen Schußverletzungen der Gelenke, die ich dann im dritten Kriegsjahr in den Heimatlazaretten in ganz erstaunlich großer Zahl sah, noch etwas ausführlicher eingehen. Ich meine jene Fälle mit ungeheurer ödematöser Schwellung, die Umfangszunahme bis zu 30 und 40 cm aufwiesen, mit zahllosen Fisteln und Wundflächen, die schlaffe blasse ödematöse Granulationen trugen und aus denen Drains nach allen Richtungen heraussahen. Ueberall führten Wundflächen und Fisteln auf nekrotischen Knochen. Bei Abnahme des Verbandes entleerte sich Eiter in überreichlicher Menge. Es bestand hohes septisches Fieber. Vielfach waren die Glieder nur auf Schienen gelagert, die täglich mit dem Verband gewechselt werden mußten, was bei den zugleich bestehenden Gelenkknorpel- und Knochenzerstörungen und eitrigen Gelenkergüssen mit großen Schmerzen verbunden war. Viele steckten in kunstvoll überbrückten Gipsverbänden, an denen sich das gleiche Bild überquellender Granulationen und Weichteilschwellung an den vom Gipsverband freien Stellen zeigte. Alle waren schon seit längerer Zeit in Behandlung ohne jede Besserung, meist sogar in steigendem Maße verschlechtert. In allen diesen Fällen waren, ohne daß sie ihren Zweck erfüllten, operative Eingriffe vorangegangen, oft in überraschend schneller Folge, die in Gelenkinzisionen, Spülungen, Drainage, breiter Tamponade, Nekrotomien, Suchen nach Sequestern, Teilresektionen, Teilaufklappungen bestanden hatten. In allen Fällen war eine Aussicht auf Wiederherstellung des Gelenkgebrauchs nicht mehr anzunehmen, so daß der Entschluß, mit einem Schlage durch Absetzung den ganzen Krankheitsherd auszuschalten, nahe genug lag und auch oft mir nahegelegt wurde. In allen diesen Fällen gelang es mir aber dann mit dem geschlossenen Gipsverband rasche Besserung zu erzielen. Die Drains, die doch keine Drainage gewährleisteten, wurden entfernt, das ganze Wundfistelgebiet mit einem Salbenverband bedeckt und darüber der gepolsterte Gipsverband angelegt, der anfangs alle 6—8, später alle 14 Tage gewechselt wurde.

---

[1]) Ritter, Die Behandlung akut infektiöser Prozesse mit möglichster Erhaltung der Funktion. Berl. klin. Wochenschr. 1909, 30. — Derselbe, Behandlung akuter Eiterungen. Breslauer Chir. Gesellsch. Berl. klin. Wochenschrift 1912, 53. — Derselbe, Die Behandlung eitrig-septischer Gelenkentzündungen nach Schußverletzung im geschlossenen Gipsverband. Münch. med. Wochenschr. 1918, 29.

Mit einem Schlage waren die vorher meist kaum erträglichen Schmerzen beseitigt, was begreiflich erscheint, wenn man bedenkt, daß jetzt erst dem Gelenk der nötige feste Halt gegeben war, der weder durch Schienen noch besonders durch gefensterten oder überbrückten Gipsverband bei großen Wundflächen in gleicher Weise gegeben werden kann. Auch das Fieber fiel, wenn auch nicht mit einem Male, sondern allmählich, aber beständig. Und damit hob sich entsprechend das Allgemeinbefinden in günstigster Weise. Auffallend rasch dagegen schwollen die Glieder ab und versiegte die Sekretion. Zugleich wandelten sich die schlechten Granulationen in frischrote um, auf denen fast bei jedem Verbandwechsel ein oder mehrere Sequester zu finden waren. Erstaunlich war, wie sich dann im weiteren Verlauf die Wunden verkleinerten und oft gewaltige Flächen sich überhäuteten, so daß nie eine Plastik oder Transplantation nötig war. Zuletzt blieben gewöhnlich noch eine oder mehrere Fisteln zurück, aber auch sie schlossen sich weit schneller unter dem geschlossenen Gipsverband, als wie wir das sonst gewohnt sind. Das Endergebnis war in der Regel Ankylose, was bei den meist vorhandenen schweren Zerstörungen der Knochen nicht verwunderlich ist. War das weniger der Fall, so konnte überraschende Regeneration und Wiederkehr des Gelenkgebrauchs nachgewiesen werden.

Nach den günstigen Erfolgen an den Gelenken ging ich gelegentlich auch bei den chronisch-eitrigen Knochenschußverletzungen so vor. Auch da hatte ich ältere Erfahrungen schon aus der Friedenszeit nicht nur von der Osteomyelitis her. Auch hier waren die Ergebnisse gut. Meine erste Mitteilung erfolgte in der Militärärztlichen Gesellschaft in Posen im Oktober 1916, ein halbes Jahr ehe Bier über seinen Deckverband berichtete, mit dem mein Verfahren manche Aehnlichkeit hat, obwohl beide Vorschläge von recht verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen und verschiedene Zwecke verfolgen. Ich habe dann noch ein Jahr gewartet mit der Veröffentlichung in der Münchner medizinischen Wochenschrift, bis sich die Zahl der Fälle auf über 70 angesammelt hatte. Ich glaube so auch jedem Einwand zu geringer Beobachtungszeit und Zahl von vornherein den Boden entzogen zu haben.

Die Tatsache, daß in so überraschender, schneller und ausgiebiger Weise die Sequester ausgestoßen wurden, legte es nahe, das Verfahren auch bei den reinen Knochenfisteln anzuwenden, bei denen die Operation aus irgend einem Grunde auf Schwierigkeiten stieß. Ich habe

schon damals über günstige Erfahrungen berichten können. Diese Versuche sind seitdem weitgehend fortgesetzt worden und zwar bei Knochenfisteln sowohl nach Schußverletzungen als auch nach infizierten Frakturen, Osteomyelitis nach Gelenkresektion usw. In der Regel waren es auch hier Fisteln in der Nähe der Gelenke, seltener an den Diaphysen. Von den Gelenken war besonders häufig das Fußgelenk, dann Ellbogen-, Hand- und Kniegelenk beteiligt, gelegentlich aber auch Schulter und Hüfte. Die überwiegende Mehrzahl betraf Sequesterfisteln, in einigen Fällen handelte es sich um Knochenhöhlen, anscheinend ohne Sequester, in mehreren um starre Weichteile. Fremdkörperfisteln sind nicht darunter, ebensowenig solche Sequesterfisteln, bei denen die Sequester sicher und leicht erreichbar lagen. Zuweilen bestanden die Fisteln schon jahrelang, meist kürzere Zeit. Recht oft waren schon operative Eingriffe vergeblich oder mit nur vorübergehendem Erfolg vorgenommen, zuweilen in großer Häufigkeit und rascher Folge. Es war deshalb nicht immer ganz leicht, die Kranken nun plötzlich dem rein konservativen Verfahren zugänglich zu machen. Zu fest wurzelte in ihnen die bei jeder Operation eingeimpfte Vorstellung, daß nur die Operation das Leiden beseitigen könne. Erstaunte ungläubige Gesichter mußte ich auch bei Kollegen mit in Kauf nehmen, die mir die Kranken deshalb zur Operation überwiesen, weil sie mit allen ihnen bekannten Mitteln das Leiden nicht hatten beseitigen können. Doch wuchs das Vertrauen bald.

Die Technik war die gleiche wie früher. Keine Tamponade, keine Drainage, nur ein kleiner Salbenverband auf die Fistel und ihre nächste Umgebung, damit die Haut durch das ausfließende Sekret nicht gereizt, ekzematös wird oder erysipelatös erkrankt. Sehr kommt es darauf an, daß der Gipsverband fest angelegt wird. Ein loser Verband nützt kaum, schadet aber gewöhnlich, wenn die Fistelumgebung durch ihn gescheuert werden kann. Bettruhe ist durchaus nicht immer nötig. Am unteren Gliede schien mir allerdings die Heilung stets schneller im Liegen vor sich zu gehen. Da meist die Absonderung weit geringer ist als bei den schweren septischen Gelenken, so kann der Verband ruhig längere Zeit liegen bleiben, im Durchschnitt 14 Tage bis 3 Wochen. Gelegentlich wurde 6 Wochen gewartet. Gewöhnlich wird man, ohne daß es nötig war, durch die Unruhe der Kranken zu häufigerem Wechsel im Anfang der Behandlung gedrängt. Später gibt sich das. Nur wenn starke Sekretflecke im Verband sich zeigen, wechselt man besser öfter. Ist die Fistel geschlossen, so rate ich nicht sofort den Verband fort-

zulassen. Läßt man ihn noch eine Zeitlang weiter tragen, so ist man vor einem neuen Aufbruch sicherer.

Alles, was ich früher beobachten konnte, sieht man auch bei diesen Fällen. Nur treten Schmerzlosigkeit, Abschwellung, Sekretabnahme, Besserung der Granulationen weniger zutage, da die entzündlichen Erscheinungen viel weniger ausgesprochen sind. Wo es sich um Sequesterfisteln handelt, wurden sie fast immer ausgestoßen. Sie lagen dann auch hier öfter im Anfang der Behandlung bei jedem Verbandwechsel auf den Granulationen. Doch sahen wir auch sichere Verkleinerung und glauben auch volle Resorption der Sequester im Röntgenbild gesehen zu haben. Hervorheben möchte ich, daß im Gegensatz zu dem Deckverband Biers die Granulationen unter dem Gipsverband viel weniger üppig aufschießen, daß sie im Gegenteil allmählich zu schrumpfen beginnen und daß demgegenüber die Neigung zur Ueberhäutung sehr groß ist. Das ist besonders bei Ueberbrückung größerer, auch tiefgelegener Defekte (Knochen- und Weichteillücken) der Fall. Und dieser Prozeß geht geradezu mit einer erstaunlichen Regelmäßigkeit und Schnelligkeit vor sich. Die Ueberhäutung findet auch in der Tiefe statt, nicht selten, ehe die Lücke durch Granulationen ausgefüllt. In dieser Hinsicht ergänzen sich also offenbar Deckverband und Gipsverband miteinander. Selbst nach langem Bestehen sah ich solche Lücken sich in kürzester Zeit überhäuten.

Im übrigen hängt natürlich die Dauer der Heilung von der Art der Krankheit, Lage und Zahl der Sequester und manchem anderen ab, so daß man sie nicht im voraus bestimmen kann. Ganz ohne Geduld kommt man nicht aus. Wenn es mir bisher so gut wie in jedem Fall gelang, Heilung zu erzielen, so kann das gewiß Zufall sein. Vor Mißerfolgen ist im übrigen keine Methode sicher. Immerhin leistet aber der geschlossene Gipsverband offenbar mehr als alle sonstigen bisher angegebenen konservativen Mittel. Nicht für alle Fälle reicht die Zeit seit der Heilung aus, um sicher zu sagen, daß nicht noch Rezidive auftreten können. Doch beträgt die Zeit für manche schon Jahre. Das funktionelle Resultat war in jedem Fall gut. Der Vorstellung, als ob der Gipsverband die Beweglichkeit eines Gelenks schädigt, wenn er längere Zeit das Gelenk ruhigstellt, muß ich energisch entgegentreten. Das gilt nur, wo schwere Knorpel- oder Knochenzerstörungen vorliegen. Sonst bleibt stets die Beweglichkeit erhalten.

Zum Schluß noch ein Wort zur Erklärung für die günstige Wirkung des geschlossenen Gipsverbandes. Sie liegt meines Erachtens

vor allem in der unbedingten Ruhe, die der Verband schafft. Solange noch eine Fistel besteht, solange ist auch noch ein entzündlicher Zustand vorhanden, der in der Regel sich nicht nur auf die Fistel und die Knochenhöhle beschränkt, sondern auch die weitere Umgebung derselben betrifft. Mit der völligen Unmöglichkeit irgendwelcher Bewegungen im Gelenk, die bei Bettruhe noch durch den erhöhten Fortfall von Zug und Druck vor allem am Knochen beim Gehen vermehrt wird, kommt es überall in den Geweben, soweit sie vom Gipsverband umschlossen sind, zu einem Zustand von Anämie und Resorptionshemmung, der eine Beschränkung der Entzündung herbeiführen muß. Denn alle Momente, die die Infektion unterhalten oder weiter verbreiten, fallen fort. Genau umgekehrt, wie wir durch operative Eingriffe eine allmählich abklingende oder schon latent gewordene Infektion, sei es durch die dabei nötigen Insulte (Nekrosen), sei es durch die der künstlichen Blutleere folgende Hyperämie (Resorptionsvermehrung und Beschleunigung), zu heftigem Wiederaufflackern bringen, verwandeln wir durch den Gipsverband die virulente Infektion in eine ruhende. Mit der Verminderung des entzündlichen Reizes geht entsprechend eine Verminderung der entzündlichen Erscheinungen einher. die sich in Abnahme der Weichteilschwellung und der Absonderung aus der Fistel schon sehr bald bemerkbar macht. So werden Kräfte frei, die der Reparation der Lösung und Ausstoßung der Sequester gelten, so daß diese ungestörter und schneller vor sich geht.

Man wird mir einwenden, daß eine solche Wirkung jedem Gipsverband zukommt. Das ist nicht der Fall. Es wurde schon darauf hingewiesen, wie notwendig es ist, daß der Verband das Glied fest umfaßt. Ein gefensterter oder gar überbrückter Gipsverband verliert aber seinen Halt am Gliede sehr leicht, sobald mehrere oder größere Fisteln oder Wundflächen vorhanden sind. Ich habe zu oft im Kriege in den mir zugehenden Fällen beobachtet, wie in solchen Verbänden Bewegungen nach allen Richtungen ausgeführt werden konnten, als daß ich dieser Form des Verbandes einen größeren Einfluß in dem von mir gewünschten Sinne beimessen möchte. Solche Verschiebungen sind beim geschlossenen Verband nicht möglich, wenn anders er überhaupt richtig angelegt ist. Zum mindesten ist der Grundsatz der Ruhigstellung hier ganz anders gewährleistet.

Dazu kommt dann noch die Ruhigstellung der Fistel selbst. Alles, was ich oben über die Beschränkung der Entzündung im Gliede sagte, gilt für die Fistel ganz besonders. Hier können wir noch direkter

einwirken; und daß alle mechanischen Schädigungen und Zirkulationsstörungen, wobei wir auch unsere therapeutischen Maßnahmen (Verbandwechsel, Aetzungen usw.) nicht ganz ausnehmen dürfen, besser im Gips abgehalten werden, als durch einen einfachen aseptischen Verband, bedarf wohl keiner Begründung. Wir sind im allgemeinen allerdings geneigt, alle solche Reize nur gering anzuschlagen[1]). Ich möchte da an Hackenbruchs Klammerextension der Knochenbrüche erinnern, wobei ein breites ringförmiges Fenster im Gipsverband freibleibt. Die Folge ist ausnahmslos ein mächtiges Oedem, das noch zunimmt, auch wenn die anfänglich bei jedem Bruch auftretende Weichteilschwellung längst verschwunden sein müßte. Dasselbe beobachtet man bei jedem gefensterten Gipsverband, besonders wenn noch eine Entzündung im Gliede sich befindet. Aus dem Fenster quillt dann ordentlich die geschwollene Haut hervor, wodurch man sich oft veranlaßt sieht, das Fenster immer weiter zu vergrößern, natürlich nur mit dem Erfolg einer neuen Schwellung an der neuen Fensteröffnung. Die Reize sind also nicht ganz gering, die beim gefensterten einwirken, beim geschlossenen fehlen.

Anderseits darf man aber auch nicht annehmen, daß es sich letzten Endes nur um die Fernhaltung jeglichen Reizes als Ursache des Gipsverbandes handelt. Denn in gewisser Weise übt auch der Dauerverband eine Art Reiz aus, wie der Druck eines Tampons lebhafte Granulationsbildung, der Druck eines Protektivsilks, der Silberfolie oder des Heftpflasters Epidermisierung hervorruft. Solch dauernder Druck, ferner die dauernde gleichmäßige Wärme des Verbandes ruft eine Hyperämie hervor, die zwar gering ist, aber doch nicht ganz als Heilfaktor im Sinne Biers übersehen werden darf. Immerhin spielen diese Reize wohl eine wenigstens im Anfang geringere Rolle als die Ruhigstellung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stölzner-Dresden.

---

[1]) Wäre übrigens die Wirkung des gefensterten und ungefensterten Gipsverbandes die gleiche, so müßten auch die Erfolge die gleichen sein. Das sind sie aber nicht. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß der allergrößte Teil der Knochen- und Gelenkschußverletzungen im Kriege mit gefenstertem Gipsverband behandelt worden ist. Trotzdem ist die ungeheure Fülle von Knochenfisteln zurückgeblieben, die also der gefensterte Gipsverband doch eben nicht zur Heilung hat bringen können.



**Herr Stölzner-Dresden:**

Die Knochenfistelbehandlung haben wir im Lazarett nach dem Bierschen Deckverfahren gemacht, und zwar in 100 Fällen mit überraschendem Erfolg. Es war mir interessant zu hören, daß Herr Ritter die Ruhigstellung als Hauptursache des Erfolges ansieht. Wir haben es so gemacht, daß wir die Fistel ausgeschabt, den Sequester herausgeholt und die Wunde wasserdicht verschlossen haben. Ist genug Haut da, so wird sie zugenäht, sonst wird sie mit wasserdichtem Stoff abgedeckt. Der Verlauf ist typisch: 2 Tage Temperatursteigerung, trotzdem kein Verbandwechsel! (ich lasse ihn 8—14 Tage liegen); beim ersten Verbandwechsel leichte Reizung der Narbe, aber nichts von fortschreitender Infektion. Die Wunde, die man decken mußte, zeigt typische Veränderungen des Eiters, der Eiter wird nach dem ersten Mal gelatinös und bald serös, er riecht nicht mehr und macht keine Reizung der Haut. Ich habe auf diese Weise gesehen, daß Knochenfisteln, die monate- und jahrelang bestanden hatten, nach 2—3maligem Verbandwechsel zugeheilt und dauernd zugeblieben sind. Bleiben sie nicht zu, so ist das ein sicherer Beweis, daß irgendein Fremdkörper noch in der Tiefe steckt, der noch chirurgisch erledigt werden muß. Daß die Ruhigstellung nicht allein die Ursache sein kann, zeigte mir ein Fall: Osteotomie am Oberschenkel, eingegipst, infolge ruhender Infektion Eiterung und Fieber. Der Kollege hatte wieder aufgemacht und trotz der Fixation im Gipsverband bekam der Mann aufsteigende hohe Temperatur bis 40°. An dem Tage sah ich den Fall und wurde gefragt: Was würdest du empfehlen? Ich habe gesagt: Nichts weiter als den wasserdichten Deckverband nach Bier. Er wurde gemacht, trotzdem der Kollege sich schwer dazu entschloß. Die Temperatur stürzte, sie ist dauernd unten geblieben und nach 2maligem Verbandwechsel ist die Fistel — das Sekret ist serös geblieben — ausgetrocknet und glatt geheilt. Ueber 100 Fälle habe ich auf diese Weise behandelt und kann diese Methode nur aufs wärmste zur Nachprüfung empfehlen.

**Vorsitzender:**

Meldungen zur Aussprache liegen nicht mehr vor, das heutige Programm ist beendet.

## Zweite Sitzung.

Freitag, den 28. Mai, 9 Uhr vormittags.

---

**Vorsitzender:**

Ich eröffne die Sitzung.

Wir nehmen zunächst das Referat Ledderhose.

# Ueber sekundäre traumatische Deformitäten.

Von

Prof. Dr. **G. Ledderhose**, München.

Als sekundäre traumatische Deformitäten bezeichnen wir solche Gestaltsveränderungen, die nicht unmittelbar aus Verletzungen hervorgehen und sich nicht kontinuierlich im Laufe der Zeit aus den ersten Verletzungsfolgen entwickeln, sondern erst nachträglich in die Erscheinung treten. Sie sind als Spätfolgen der Verletzungen häufig durch ein symptomloses Intervall von deren nächsten Wirkungen getrennt. Das nachstehende Referat soll sich nur auf einige Deformitäten beschränken, welche in sekundärem ursächlichem Zusammenhang mit traumatischen Schädigungen der Knochen und Gelenke stehen.

Wie können sichere und richtig erkannte Frakturen zu sekundären Deformitäten führen? Die modernen Bestrebungen, bei der Behandlung der Frakturen die Zeit der Fixierung in Verbänden möglichst abzukürzen und frühzeitige aktive und passive Bewegungsübungen anzuordnen, verleiten leicht dazu, den Gebrauch und die Belastung der gebrochenen Gliedmaßen zu früh zu gestatten, ehe an der Frakturstelle die nötige Festigkeit erreicht ist, was dann zu Verbiegungen, Abknickungen, Verkürzungen oder Verdrehungen führen kann. Manche Autoren haben aus solchen unliebsamen Erfahrungen Regeln abgeleitet, die erst nach

Ablauf von mindestens 8 Wochen die Belastung frakturierter unterer Extremitäten zulassen wollen. Ich glaube nicht, daß man, allerdings ständige Beobachtung des Verletzten und genaue Untersuchung vorausgesetzt, in dieser Weise zu schematisieren braucht. Es läßt sich doch in zahlreichen Fällen schon nach einigen Wochen ausreichende Festigkeit für die Uebernahme der Funktion und der Belastung bestimmt nachweisen. Besondere Vorsicht ist allerdings bei den Frakturen des Schenkelhalses und bei denjenigen Oberschenkelfrakturen geboten, bei welchen die Untersuchung auf den Grad der eingetretenen Verheilung Schwierigkeiten bereitet. Zuweilen wird feste Konsolidation einer Fraktur durch Oedem vorgetäuscht. So kann ein Unterschenkelbruch bei abgeschwollenem Bein noch federnd beweglich sein, während nach Auftreten von Oedem, das außer dem Periost auch den Callus und die Markhöhle beteiligt, die passive Bewegungsmöglichkeit scheinbar aufgehoben ist.

In besonderem Maß sind zu sekundärer Deformierung solche Knochenbrüche disponiert, bei denen sich die feste Konsolidation über die gewöhnliche Zeit hinaus wesentlich verzögert. Ursächlich kommt in erster Linie abnormes Verhalten des Callus in Betracht, wenn wir das Fortbestehen starker Dislokation oder die Interposition von Weichteilen als Heilungshindernisse beiseite lassen. Es ist bekannt, daß die Konsolidation der Frakturen bei alten Leuten im ganzen langsamer vor sich geht als bei Kindern, dagegen hat man den ungünstigen Einfluß von gleichzeitigen inneren Erkrankungen auf die Callusbildung wohl überschätzt, wenn von ausgesprochen kachektischen Zuständen abgesehen wird. Nicht allgemein anerkannt ist der Einfluß der Syphilis auf die Knochenheilung. Ich habe 2 Fälle von Oberschenkel- und Malleolenfraktur bei erwachsenen syphilitischen Männern beobachtet, wo nach 6 bis 8 Wochen sich keine Heilungstendenz zeigte und die Callusbildung scheinbar völlig fehlte. Erst eine entsprechende medikamentöse Behandlung führte in kurzer Zeit zu fester Konsolidation.

Die Callusbildung, als eine Art entzündlicher Reaktion auf die traumatische Schädigung der verletzten Gewebe, ist wesentlich abhängig von Einflüssen der Zirkulation und der Nerventätigkeit. So kann durch behinderte arterielle Zufuhr, als Folge von Verletzung arterieller Gefäße oder von Arteriosklerose, besonders aber durch Ischämie im Anschluß an zu fest angelegte Verbände, die Entwicklung und Um-

wandlung des Callus gehemmt werden. Die nervösen Begleiterscheinungen der Knochenbrüche werden im allgemeinen nicht gebührend bewertet. Offenbar nicht selten treten gleichzeitig mit der Verletzung der Extremitätenknochen Erscheinungen von Kommotion in den benachbarten Nervenbahnen auf, d. h. kurze Zeit andauernde Gefühllosigkeit und Unbeweglichkeit der peripheren Gliedabschnitte. Wenn man im weiteren Verlauf die Schmerzen der Frakturverletzten näher analysiert, so ergibt sich, daß neben dem eigentlichen, auf die Bruchstelle beschränkten sog. Bruchschmerz auch in den Nervenbahnen ausstrahlende Schmerzen bestehen, die auf verschiedenen lokalen Ursachen beruhen können. Oefter muß geradezu eine von der Bruchgegend aufsteigende Neuritis, vorwiegend im Gebiet des Radialis und Ischiadicus, angenommen werden, die längere Zeit Bestand haben kann. Diese Reaktion der Nerven auf das Knochentrauma ist wohl auch für das Auftreten der akuten Knochenatrophie (Sudeck), besonders in den Gelenkenden der gebrochenen Gliedabschnitte, verantwortlich zu machen, da wir sie ja als eine reflektorisch-trophische Störung auffassen müssen. Es spricht vieles dafür, daß die akute Knochenatrophie eine schädliche Rolle bei der Bruchheilung spielt, indem sie die Entwicklung des Callus hemmt oder vollständig verhindert, was die Vorbedingung für das Entstehen sekundärer Deformierung werden kann.

Als weitere Gefahr für die normale Heilung der Bruchstelle werden die Erweichung des bereits verknöcherten Callus, die Lösung von bereits konsolidierten eingekeilten Frakturen sowie die Refrakturen angeführt. Zur Erklärung solcher Vorkommnisse braucht man wohl in erster Linie nicht an wenig bestimmte allgemeine Einflüsse zu denken, sondern darf sich auf regelwidrige lokale Prozesse berufen. Wenn Bruchflächen, etwa wegen teilweiser Interposition von Weichteilen, nur in begrenztem Umfang zu direkter Berührung und Vereinigung gekommen sind, so kann es sich ereignen, daß das, was nach fortschreitender Verknöcherung und Rückbildung des ersten Callus von diesem übrig bleibt, nicht zu widerstandsfähiger Fixation genügt, und daß dann bei nur geringer Inanspruchnahme des verletzten Gliedes Nachgeben und Trennung der unzureichenden Callusbrücke erfolgt. Auch die nachträgliche Lösung einer eingekeilten Fraktur, etwa am Schenkelhals, läßt sich durch die normale Rückbildung des Callus und die Resorptionsvorgänge an den Bruchflächen unschwer erklären.

Das Röntgenbild ergibt in den reinen Fällen von verzögerter Heilung wolkige, unvollkommene, mit undeutlicher Struktur versehene Callusbildung und nicht selten noch einen unausgefüllten Spalt zwischen den Bruchstücken.

In den Kriegslazaretten hat man öfter die Erfahrung machen können, daß Schußfrakturen, zumal des Oberschenkels, wenn nach monatelanger Behandlung und nach Extraktion von Sequestern die Wundheilung beendet und feste Verwachsung der Knochenenden eingetreten zu sein schien, diese ohne klare Ursache oder nach einer geringfügigen Einwirkung wieder beweglich wurden und sich, auch allein durch Muskelwirkung, winklig verlagerten, gelegentlich unter Neuaufflackern der früheren Infektion. In einem Teil solcher Fälle lassen sich durch Röntgenstrahlen oder durch operative Freilegung zwischen den Bruchenden eingekapselte Fremdkörper oder Sequester, ferner auch abgeschlossene kleine Eiteransammlungen oder Cysten als Ursache nachweisen.

Bei allen Brüchen der langen Röhrenknochen kann auf Grund verzögerter Heilung unter dem Einfluß der Funktion und der Belastung sekundäre Deformierung zustande kommen, außerdem sei auf die Frakturen der Wirbelsäule, der Patella, der Malleolen und des Calcaneus (Eindringen des äußeren Knöchels in den Knochen und Verbreiterung) hingewiesen. Liniger hat in 51 Fällen von Oberschenkelbruch allmähliche Zunahme der Beinverkürzung festgestellt, was auch ich wiederholt beobachtet habe.

Erheblich größere Schwierigkeiten für das Verständnis bieten diejenigen Fälle von sekundärer Deformierung, bei denen das ursächliche Trauma anamnestisch nicht jedesmal klar erkennbar ist und die Verletzung des deformierten Knochens sich selbst mit Röntgenstrahlen nicht immer einwandfrei feststellen läßt. Ich meine die Spondylitis traumatica (Kümmell), die Coxa vara traumatica und gewisse Formen von traumatischem Plattfuß.

Das Krankheitsbild der traumatischen Spondylitis entwickelt sich bekanntlich in folgender Weise. Durch Fall, Stoß oder Ueberbeugung findet eine Verletzung der Wirbelsäule meist in ihrem mittleren Abschnitt statt, die als leichte Stauchung gedeutet oder auch zunächst gar nicht beachtet wird. Nach kurzer Schonung kann der Verletzte ohne Störung während verschieden langer Zeit seiner gewohnten, unter Umständen schweren Beschäftigung nachgehen. Dann aber treten Schmerzen im Rücken auf, die in die Bahnen

der Interkostalnerven und des Sakralplexus ausstrahlen können, und es bildet sich allmählich eine kyphotische Verkrümmung in der Form eines meist bogenförmigen, seltener stumpfwinkligen Gibbus aus. Die Beschwerden sind zuweilen sehr heftig, die Wirbelsäule kann ihre Tragfähigkeit verlieren, und die Arbeitsfähigkeit kann stark herabgesetzt oder aufgehoben sein. Da man durch Röntgenuntersuchung erkannt hat, daß auch geringe traumatische Einwirkungen, wie Ueberheben, zu Frakturen an den Wirbeln führen können, macht die Auffassung keine Schwierigkeiten mehr, als Ursache der Spondylitis traumatica unvollständige, auch durch Röntgenstrahlen festgestellte Kompressionsbrüche (Infraktionen) von Wirbelkörpern anzusprechen.

Was die Frage angeht, wie man sich die sekundäre Ausbildung der Wirbelsäulenverkrümmung unter dem Einfluß des Muskelzugs und der Belastung erklären soll, so reicht die Annahme mangelhafter Callusbildung allein nicht aus, man ist vielmehr gezwungen, krankhafte Erweichung des zusammensinkenden Wirbelkörpergewebes zu vermuten, und die tatsächlich als Folge der Verletzung nachgewiesene akute Knochenatrophie scheint in dieser Richtung eine wesentliche Rolle zu spielen.

Die Coxa vara und ihr verwandte Verbiegungsformen des Schenkelhalses sind als sekundäre traumatische Deformitäten erst neuerdings mehr und mehr anerkannt worden, nachdem man sich mit der Schwierigkeit, häufig nur geringe, von den Patienten vielleicht gar nicht beachtete, äußere Einwirkungen verantwortlich machen zu müssen, abgefunden, und nachdem sich auch das Verständnis für die anatomischen Vorbedingungen des Leidens vertieft hat. Daß bei jugendlichen Personen richtige Schenkelhalsbrüche am Kopf oder am Trochanter wesentlich häufiger vorkommen, als man früher annahm, kann als feststehend betrachtet werden; es ist deshalb auch nicht zu verwundern, daß Coxa vara als primäre Frakturfolge in jedem Lebensalter beobachtet wird. Uns interessieren jedoch hier besonders diejenigen Fälle, wo die Verbiegung des Schenkelhalses allmählich als Spätfolge eines Traumas unter dem Einfluß der Belastung zustande kommt. Ob man außer der traumatischen auch eine statische Coxa vara annehmen darf, läßt sich deshalb schwer entscheiden, weil die Verfechter der vorwiegend oder nur traumatischen Aetiologie geltend machen, daß für die Verschiebung

in der Epiphysenlinie des Schenkelhalses, wie wir sie bei der Coxa vara adolescentium beobachten, die ursächliche Bedeutung solcher traumatischer Einwirkungen nicht ausgeschlossen werden kann, die sich tagtäglich bei körperlich schwer Arbeitenden ereignen; ja die Belastung als solche kann bei schwachem Schenkelhals die Rolle eines Traumas übernehmen.

Die dem Typus der sekundären traumatischen Deformität entsprechenden Fälle von Coxa vara verlaufen so, daß etwa nach einem leichten Fall auf den Trochanter oder das Knie kurzdauernde Störungen auftreten, daß dann erst wieder nach unter Umständen mehreren Wochen und Monaten, während deren volle Leistungsfähigkeit bestand, sich Beschwerden geltend machen, die mit Ausbildung der Coxa vara-Stellung parallel gehen. Als erste Folge der traumatischen Einwirkung kann nur Lockerung mit Erhaltung des Periosts oder teilweise Trennung der Epiphysenlinie zustande gekommen sein, die nicht zu fester Verheilung gelangen und deshalb allmählich eine stärkere Formveränderung des Schenkelhalses zulassen, wobei auch die veränderte Wachstumsrichtung eine Rolle spielen mag. Bei schon bestehender, etwa auf Rachitis beruhender Coxa vara kann ein Schenkelhalsbruch oder eine beschränkte Verletzung der Epiphysenfuge die Veranlassung zu weiterer Verkleinerung des Winkels werden, den der Schenkelhals mit dem Schenkelschaft bildet.

Wie für die Spondylitis traumatica bedürfen wir auch für das Verständnis des sich allmählich entwickelnden Krankheitsbildes der traumatischen Coxa vara noch der Annahme einer besonderen krankhaften Nachgiebigkeit des Schenkelhalses. In dieser Richtung haben die zahlreichen anatomischen Untersuchungen nicht zu einer einheitlichen Auffassung geführt; auch heute darf deshalb die Ansicht Hoffas noch als berechtigt angesehen werden, daß die verminderte Widerstandsfähigkeit des Schenkelhalses, welche in Verbindung mit äußeren Schädlichkeiten die Grundursache für die Deformierung des proximalen Femurendes im Sinne der Coxa vara darstellt, durch verschiedenartige Krankheitsprozesse hervorgerufen sein kann. Neuerdings hat Frösch mitgeteilt, daß er bei 22 Fällen von Coxa vara adolescentium 14mal überstandene oder bestehende Rachitis feststellen konnte. Er will das Leiden deshalb stets als ein konstitutionelles, auf Rachitis oder Spätrachitis beruhendes angesehen wissen und spricht der Bezeichnung Coxa vara adolescentium essentialis oder statica die Berechtigung ab.

In diesem Zusammenhang verdienen gewisse Formen von Plattfuß erwähnt zu werden. Von den Pronationsfrakturen der Knöchel sind besonders die offenen zu sekundärer Deformierung im Sinne des Knickfußes disponiert, wenn es etwa wegen schwerer Infektion und starker Schwellung nicht gelingt, die Dislokation vollkommen zu beseitigen, oder wenn bei verzögerter Konsolidation der Gebrauch des Fußes zu früh einsetzt. Besonders interessant sind die Fälle, bei denen eine zunächst nicht als bedeutungsvoll angesehene Verletzung, meist eine Quetschung des Fußes, stattfand und dann sekundär Knick-Plattfuß mit erheblichen Beschwerden sich ausbildet. Zuweilen lassen sich in solchen Fällen Knochenverletzungen, etwa Fraktur des Os naviculare, im Röntgenbild nachweisen. Bei mehreren jugendlichen Individuen meiner Beobachtung, wo die Deformierung des Fußes sich einseitig nach Trauma ausbildete, lag ausgesprochene Knochenatrophie des Fußskeletts vor, mit den charakteristischen Begleiterscheinungen, wie starke Empfindlichkeit, Cyanose der Haut, Kältegefühl, vermehrte Schweißbildung. Diese Form des traumatischen Plattfußes pflegt sehr hartnäckig zu sein, und es können Jahre vergehen, bis, unter weitgehender Versteifung der Fußgelenke, ein erträglicher Gleichgewichtszustand sich herstellt.

Die Frage, inwieweit bei der Entstehung der verbreitetsten Deformitäten des Skeletts außer den mechanischen Einflüssen des Muskelzugs, der Haltung, der Belastung und des Traumas disponierende krankhafte Erweichungsprozesse der Knochen anzunehmen sind, beschäftigt bekanntlich die Orthopädie seit langer Zeit und ist auch heute noch nicht zur Entscheidung gekommen. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, daß es an der Kenntnis eines pathologischen Prozesses fehlt, dem bei der Entstehung der sog. Belastungs- oder Ueberlastungsdeformitäten eine generelle kausale Bedeutung zugesprochen werden könnte. Jedenfalls kann man dies von der verschleppten oder verspätet auftretenden Rachitis oder von der Osteomalazie nicht behaupten. Die mannigfachen Beziehungen, welche zwischen der Entwicklung und der Widerstandsfähigkeit der Knochen einerseits, der Funktion gewisser Drüsen mit innerer Sekretion, wie der Thyreoidea und der Hypophysis, und der Schwangerschaft anderseits zweifellos bestehen, lassen die Vermutung berechtigt erscheinen, daß vielleicht mit der Pubertät zusammenhängende, innersekretorische Vorgänge das Skelett

beeinflussen und seine Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen herabsetzen.

Als weitere Ursache von sekundären Gestaltsveränderungen nach Knochenbrüchen erwähne ich Wachstumsstörungen. Epiphysentrennungen halten in einzelnen Fällen, wohl infolge vorzeitiger Verknöcherung, in erheblichem Maß das Wachstum auf. Besonders schwerwiegend sind die Geburtsverletzungen der proximalen oder distalen Humerusepiphyse in bezug auf das Zurückbleiben des Knochens in der Entwicklung. Ferner sei auf den Cubitus valgus oder varus als Spätfolge von einseitiger oder unvollständiger Epiphysenlösung am distalen Humerusende hingewiesen. Aber auch sonstige Epiphysenverletzungen an den oberen und unteren Gliedmaßen bringen im kindlichen Alter die Gefahr sekundärer Verkürzung und Deformierung der betroffenen Knochen. Stellen wir starke Adduktion der Hand fest, die auf eine während der Wachstumsperiode erlittene Radiusfraktur zurückzuführen ist, so wird zu prüfen sein, ob die Verkürzung des Radius allein durch Verschiebung der Bruchstücke gegeneinander erklärt werden kann, oder ob sie vorwiegend durch Zurückbleiben des Knochens im Wachstum entstanden ist.

Ich gehe jetzt zur Besprechung einiger aus Gelenkverletzungen sich ergebenden sekundären Deformitäten über. Sehr ungünstige Verhältnisse können entstehen, wenn ein größerer Abschnitt der Gelenkfläche, z. B. ein Condylus des Humerus oder des Femur, frakturiert, aber zur Zeit der Uebernahme der Funktion oder der Wiederbelastung erst ungenügend fixiert war. Dann entstehen durch Verschiebung in den Bruchlinien die berüchtigten Valgus- und Varusstellungen des Ellbogen- und Kniegelenks mit ihren schweren Folgen für die Gebrauchsfähigkeit. Als eine weitere Spätfolge von Gelenkverletzungen sei die abnorme Beweglichkeit, das Schlottrigwerden des betreffenden Gelenks, angeführt. Kapsel- und Bänderzerreißungen sowie disloziert gebliebene Gelenkfrakturen sind, zumal bei Erwachsenen, als veranlassende Verletzungen namhaft zu machen. Besonders am Kniegelenk gestalten sich die statischen Verhältnisse unter diesen Umständen gelegentlich so ungünstig, daß bei dem fortgesetzten Gebrauch des Gliedes jeder Schritt zu abnormer Spannung der bereits überdehnten Haltebänder führt, und daß das Endergebnis vollständige

Funktionsunfähigkeit des Gelenks werden kann. Am Knie sehen wir ferner nach schief geheilten Querbrüchen des Gelenkendes des Femur oder der Tibia sekundär als meist funktionell sehr ernste Folge das Genu recurvatum entstehen.

Von den rein entzündlichen und den spezifischen, mit Traumen in ursächlicher Beziehung stehenden Gelenkerkrankungen als Veranlassung zu sekundären Deformitäten will ich nur die Arthritis deformans herausgreifen. Ich habe versucht, durch klinische Beobachtungen und Untersuchungen unsere Kenntnisse von dem interessanten, sehr verbreiteten Krankheitsbild zu erweitern. Seit meiner eingehenden Veröffentlichung hatte ich erneut Gelegenheit, an einem größeren Krankenmaterial die gewonnenen Ergebnisse nachzuprüfen und zu bestätigen. Bevor ich auf die Beziehungen der Arthritis deformans zu Traumen und zu sekundären Deformitäten näher eingehe, will ich kurz meine Anschauung über die Eigenschaften der Erkrankung darlegen. Sie ist stets ein in seinen letzten Ursachen noch unbekanntes Allgemeinleiden, das vom mittleren Lebensalter an in zunehmender Häufigkeit die größeren Körpergelenke, oft in symmetrischer Weise und Stärke, befällt, und zu deren regelmäßigen Erscheinungsformen eine Affektion der Palmarfaszie (Fasciitis palmaris), wesentlich seltener auch der Plantarfaszie, gehört. Die Arthritis deformans ist durch sehr langsamen, von Stillständen und vorübergehenden Besserungen unterbrochenen Verlauf ausgezeichnet, und es findet Anpassung des Körpers an die durch sie bedingten Störungen in erstaunlich weitgehendem Maße statt. Wenn in einem Gelenk die deformierende Erkrankung im Vergleich zu anderen, ebenfalls beteiligten Gelenken auffällig stark ausgeprägt ist, so lassen sich dafür häufig keine bestimmten Gründe auffinden, aber zuweilen ist doch eine besondere Gelegenheitsursache, zumal ein Trauma, verantwortlich zu machen. Verletzungen können aber in verschiedener Richtung Beziehungen zur Arthritis deformans gewinnen.

Bei einer mit der arthritischen Disposition behafteten Person löst das Trauma in einem bisher noch nicht erkrankten Gelenk diejenigen anatomischen Veränderungen und klinischen Erscheinungen aus, welche für die Arthritis deformans bezeichnend sind. In anderen Fällen wird eine latent oder manifest vorhandene deformierende Gelenkerkrankung durch Trauma erheblich verschlimmert. Dabei brauchen die anatomischen Verletzungsfolgen, welche das arthritische Krankheitsbild steigern, nicht die spezifischen, für die Arthritis de-

formans charakteristischen zu sein, es kann sich vielmehr um Veränderungen an Kapsel und Knorpeln handeln, die wohl an sich Schmerzen, Gelenkgeräusche und Funktionsstörung bedingen, die aber rückbildungsfähig sind und nicht, wie die spezifischen Aeußerungen der Arthritis deformans, in der Regel progredient werden. Obwohl die anatomisch-histologische Untersuchung keine Unterschiede zwischen den Veränderungen bei beginnender Arthritis deformans, bei den rein traumatisch, ohne Mitwirkung der arthritischen Disposition entstandenen sowie bei den experimentell traumatisch hervorgerufenen Gelenkveränderungen hat nachweisen können, ist vom klinischen Standpunkt die Annahme einer Arthritis traumatica simplex neben der eigentlichen Arthritis deformans nicht zu umgehen.

Wenn nach Trauma in einem Gelenk Erscheinungen auftreten, wie sie dem Anfangsstadium der Arthritis deformans entsprechen, so wird die Annahme dieser Erkrankung unbestimmt bleiben müssen, solange nicht die Untersuchung oder der weitere Verlauf die gleichartige Erkrankung in anderen Gelenken und die Beteiligung der Palmarfaszie ergeben hat, oder solange nicht die Entwicklung der traumatisch entstandenen Arthritis zu Veränderungen geführt hat, welche deren spezifische Natur als Arthritis deformans beweisen. Keinesfalls darf jedoch allein daraus, daß nach einer in die Gelenkhöhle sich erstreckenden oder in der Nähe des Gelenks erfolgten Fraktur oder nach einer Luxation oder sonstigen Gelenkverletzung chronisch-entzündliche Erscheinungen in dem betreffenden Gelenk sich ausbilden, die Diagnose auf Arthritis deformans gestellt werden. Aus diesem Grund kann ich auch die Schlußfolgerungen, welche v. Sury, in erster Linie aus einem größeren Material einer Versicherungsgesellschaft, im Sinne der Heilbarkeit der Arthritis deformans zieht, nicht für voll beweisend ansehen, da die Fälle, bei denen im Anschluß an die Verletzungen von verschiedenen Untersuchern die Diagnose Arthritis gestellt wurde, meines Erachtens nicht ohne weiteres der deformierenden Form der chronischen Gelenkerkrankung zugerechnet werden dürfen. Auch der gelegentliche Befund von Heilungsvorgängen bei der histologischen Untersuchung von mit Arthritis deformans behafteten Gelenken (Weichselbaum, Pommer) läßt sich nicht gegen den ausgesprochen progredienten Charakter der Erkrankung und zugunsten der Annahme einer weitgehenden Heilbarkeit verwerten.

Die Arthritis deformans pflegt erst in späten Stadien zu eigentlicher Deformierung der Gelenke zu führen in der Form von Stellungs- und Gestaltsveränderung und Verkürzung mit Bewegungsbeschränkung. Die erkrankten Gelenkkapseln und Zwischenwirbelscheiben ebenso wie die degenerierten Knorpel und neugebildeten Kapselzotten, ferner die knorpeligen und knöchernen Wucherungen sind viel leichter verletzlich als die gesunden Gelenkgewebe, und ihre Verletzung übt oft einen ungünstigen Einfluß auf den Verlauf der bestehenden Arthritis aus. Luxationen und Frakturen sind unter diesen Umständen durch besonders hartnäckige und schwere Folgen ausgezeichnet. Die wesentlichsten, durch die Arthritis deformans bedingten Deformitäten der Gelenke, für welche wir in einzelnen Fällen ein Trauma allein oder teilweise verantwortlich machen dürfen, sind nachstehende. Am Schultergelenk Subluxation des formveränderten Kopfs nach vorn, Zerstörung der Sehne des langen Bicepskopfs und infolgedessen Abrutschen des äußeren Muskelbauchs nach abwärts; am Ellbogengelenk Auftreibung der Knochen, Valgusstellung, Dehnung der Ansatzsehne des Biceps; an der Wirbelsäule geradlinige Form mit Verschwinden der physiologischen Krümmungen, Rippentiefstand, Versteifung; am Hüftgelenk Flexions- und Adduktionsstellung, Coxa vara oder valga, Verkürzung des Beins; am Knie Beuge- und Valgusstellung, abnorme Beweglichkeit; am Fuß knöcherne Auftreibung und Versteifung der befallenen Gelenke; Hallux valgus. Den verschiedenen Lokalisationen der deformierenden Gelenkarthritis ist gemeinsam die Bewegungsbeschränkung in bestimmten Richtungen, das Auftreten von lebhaften Geräuschen bei den Bewegungen, die häufig in den benachbarten Nervenbahnen ausstrahlenden Schmerzen sowie ein mäßiger Grad von Muskelatrophie.

Für die unfallchirurgische Beurteilung der sekundären traumatischen Deformitäten sind öfter dadurch Schwierigkeiten gegeben, daß die Frage, ob der ursächliche Zusammenhang mit einem behaupteten Unfall anzunehmen ist, nicht bestimmt beantwortet werden kann, ferner dadurch, daß sich ihr Einfluß auf die Arbeitsfähigkeit nicht genügend scharf bewerten läßt. Verhältnismäßig einfach liegen die Fälle, wo Spätfolgen einer bestimmt vorausgegangenen Fraktur gegeben sind. Schon schwieriger ist die Entscheidung, wenn nicht die ursprüngliche Fraktur, sondern eine spätere, neue Verletzung als ursächlicher, entschädigungs-

pflichtiger Unfall aufgestellt wird. Bei denjenigen Fällen von Spondylitis, Coxa vara und Pes valgus, die wir vom Standpunkt der Erfahrung und der Wissenschaft als sekundär traumatisch anzusehen berechtigt sind, dürfen wir in bezug auf die Anerkennung eines vom Untersuchten angegebenen Unfalls ziemlich weit gehen, auch wenn dieser erheblich zurückliegt, nur leicht war und kein scharfes Erinnerungsbild zurückgelassen hat. Ich habe allerdings auch Coxa vara einseitig und doppelseitig bei jugendlichen landwirtschaftlichen Arbeitern gesehen, wo die Angaben über einen bestimmten Unfall so wenig genau waren und so sehr den Eindruck nachträglicher Konstruktion machten, daß der für die Unfallbegutachtung zu verlangende Grad von Wahrscheinlichkeit, nicht bezüglich der traumatischen Entstehung des Leidens überhaupt, sondern nur bezüglich des in dem betreffenden Fall verantwortlich gemachten angeblichen Traumas sich nicht bescheinigen ließ.

Wenn ein ausgesprochener Gibbus, für dessen tuberkulöse Natur keine Anhaltspunkte bestehen, vorliegt, so wird die ursächliche Bedeutung einer angeschuldigten Verletzung auch dann anerkannt werden dürfen, wenn sie nur verhältnismäßig geringgradig war, und wenn zwischen ihr und der Ausbildung der Verkrümmung ein fast oder ganz beschwerdefreier Zwischenraum selbst von mehreren Monaten gelegen ist. In den Fällen von einseitigem Knickfuß ist es, wenn keine ausgesprochenen primären Verletzungsspuren nachweisbar sind, zuweilen nicht möglich, die Frage bestimmt zu beantworten, ob traumatische Entstehung vorliegt.

Der Grad von funktioneller Schädigung, welche nach Frakturen zurückgebliebene sekundäre Dislokationen bedingen, entspricht nicht immer dem Grad der Verschiebung der Bruchstücke. Im allgemeinen wird die Arbeitsfähigkeit weniger durch longitudinale als durch winklige Dislokation herabgesetzt, aber es ist bekannt, daß bei hervorragend anpassungsfähigen Personen selbst ein mit starker Winkelbildung und Verkürzung geheilter Unterschenkelbruch ausnahmsweise die Arbeitsfähigkeit nicht wesentlich herabzusetzen braucht. Bei Kindern erfolgt der funktionelle und auch anatomische Ausgleich von Frakturfolgen oft in erstaunlichem Maß. Wenn die Konsolidation eines Knochenbruchs sich sehr verzögert hat, und wenn dann auch noch sekundäre Deformität eingetreten ist, so darf man sich nicht wundern, daß noch lange Zeit die Tragfähigkeit des Knochens herabgesetzt bleibt; es erklärt sich

dies aus den ungünstigen anatomischen Verhältnissen an der Bruchstelle, in Verbindung mit der etwa fortbestehenden Knochenatrophie und den nicht ausgeglichenen Schädigungen der Weichteile.

Besondere Schwierigkeiten ergeben sich meist, wenn es sich darum handelt, den Einfluß der traumatischen Spondylitis, der traumatischen Coxa vara und des traumatischen Knickfußes auf die Arbeitsfähigkeit richtig abzuschätzen. Es gibt zweifellos Fälle dieser drei Arten von sekundärer Deformität, bei denen, zumal wenn noch funktionell-nervöse Momente dazukommen, während langer Zeit tatsächlich so bedeutende Beschwerden fortbestehen, daß die Kranken auf das Tragen von Stützapparaten angewiesen bleiben. Auf der anderen Seite bildet sich aber auch zuweilen ein so vollkommener Gleichgewichtszustand aus, daß trotz hochgradiger Deformierung weitgehende Arbeitsfähigkeit vorliegt. Nur wiederholte, genaue Untersuchung oder Beobachtung kann in zweifelhaften Fällen zu einem bestimmten Urteil über den bestehenden Grad der Arbeitsfähigkeit führen.

Für die Beurteilung der funktionellen Schädigung, welche die sekundären traumatischen Deformitäten der Gelenke bedingen, kommt es wesentlich darauf an, welche statischen Aufgaben das betreffende Gelenk unter physiologischen Verhältnissen zu erfüllen hat. So ist bei dem einen Gelenk mehr die veränderte Stellung, bei dem anderen mehr die Beweglichkeitsbeschränkung, bei dem dritten mehr die abnorme Beweglichkeit von ungünstigem Einfluß auf die Funktion und auf die Leistungsfähigkeit. Aeltere Verletzte vermögen sich, im Gegensatz zu jugendlichen, erfahrungsgemäß nur schwer oder gar nicht an die Verlagerung des Schwerpunkts des Körpers anzupassen, zumal wenn ihre Wirbelsäule nicht mehr frei beweglich ist. Beschränkung der Gelenkbeweglichkeit ist in funktioneller Hinsicht wesentlich günstiger zu beurteilen, wenn die Hemmung der Bewegungen durch knöcherne Widerstände und nicht durch Weichteile geschieht. So kann bei knöchern gehemmter, mäßig starker Beschränkung der Streckfähigkeit des Ellbogengelenks volle Leistungsfähigkeit gegeben sein. Die hohe statische und funktionelle Bedeutung des Kniegelenks gibt sich darin kund, daß einerseits die starken traumatischen Deformitäten an ihm in besonderem Maße schwerwiegend sich gestalten, und daß anderseits schon geringgradige seitliche Winkelbildung, Streckbeschränkung oder Beweglichkeit in frontaler Ebene

die Leistungsfähigkeit wesentlich herabzusetzen imstande sind. Nicht immer wird die nach Fersenbeinbruch und anderen Fußverletzungen so häufig zustandekommende Versteifung des unteren Fußgelenks gebührend berücksichtigt, welche die Anpassung des Fußes an Unebenheiten des Bodens so sehr erschwert. Wie das Trauma bei Arthritis deformans deren regelmäßigen, langsamen Verlauf zu unterbrechen und meist zu beschleunigen pflegt, so bewirkt es auch eine Störung in der ungemein großen Anpassungsfähigkeit der Patienten an die verschiedenen Erscheinungsformen des Leidens. Das muß im Auge behalten werden, wenn uns die Aufgabe gestellt wird, den Einfluß von sekundären Deformitäten, die dem Zusammenwirken von Trauma und Arthritis deformans ihre Entstehung verdanken, abzuschätzen. Es ereignet sich nicht selten, daß ein Arthritiker durch ein Trauma, auch wenn es keine greifbare Deformität zur Folge hat, für längere Zeit oder dauernd das Arbeitsgleichgewicht verliert.

Die Prophylaxe der sekundären traumatischen Deformitäten sei nur mit wenigen Worten gestreift. Es kommt alles darauf an, daß die pathologischen Zustände, welche zur Deformierung disponieren, rechtzeitig erkannt werden, damit die zur Verhütung nachteiliger Folgen erforderlichen Maßnahmen mit Aussicht auf Erfolg getroffen werden können. Da es aber im Wesen dieser Art von Deformitäten liegt, daß sie verspätet und unerwartet in die Erscheinung treten, kommen die Fälle dem Arzt erst oder erst wieder zu Gesicht, nachdem die Formveränderung sich schon ausgebildet hat. Es kann dann aber noch gelingen, deren weitere Zunahme zu verhindern.

Was endlich die Behandlung der sekundären traumatischen Deformitäten angeht, so dürfte die Erörterung der Einzelheiten am zweckmäßigsten der Diskussion zu überlassen sein. Von den zahlreichen Verfahren, welche die Callusbildung günstig beeinflussen sollen, sei nur auf die venöse Stauung hingewiesen, weil ich, wie andere, von ihr in zahlreichen Fällen günstige Wirkung auch auf die akute Knochenatrophie beobachtet habe. Nur durch ein streng individualisierendes Vorgehen wird es möglich sein, bei gestörter oder verzögerter Frakturheilung zwischen den auf Schonung, Entlastung und Fixierung abzielenden und den die Erhaltung der Funktionstüchtigkeit der verletzten Körperabschnitte anstrebenden Maßnahmen den richtigen Mittelweg zu finden. Haben sich Lage- und Gestaltveränderungen der Knochen und Gelenke ausgebildet, ist aber noch keine feste Konsolidierung und Fixierung erfolgt, so wird allmähliche

oder einmalige Redressierung anzustreben sein, andernfalls kommen Refrakturierung und blutige operative Verfahren in Betracht, über deren Methodik und Erfolge ja an den Kriegsverletzten besonders ausgedehnte Erfahrungen gesammelt werden konnten, die bereits in zahlreichen Veröffentlichungen niedergelegt sind.

**Vorsitzender:**

Meine Herren! Herr Kollege Ledderhose-München ist durch Erkrankung leider verhindert, heute hier zu erscheinen. Sein Referat ist in Ihren Händen, so daß Sie wissen, was er ausführen wollte. Er hat aber noch ein paar Vorbemerkungen für die Diskussion geschickt, und Herr Kollege Gläßner wird so freundlich sein, diese vorzulesen.

**Herr Gläßner für Herrn Ledderhose-München:**

Sekundäre Deformitäten nach Frakturen entstehen dann, wenn die verletzten Gliedmaßen zu früh gebraucht oder belastet werden, sei es, daß die erfahrungsgemäß für die Konsolidierung notwendige Zeit nicht abgewartet wurde, oder daß sich die Heilungsdauer abnorm hinausgezogen hatte. Gegenüber den lokalen Ursachen dieser Verzögerung spielen allgemeine krankhafte Zustände nur eine untergeordnete Rolle. Zirkulationsstörungen, z. B. Ischämie durch zu fest angelegte Verbände, können ebenso wie nervöse Einflüsse, z. B. Neuritis oder akute Knochenatrophie als reflektorisch-trophische Erkrankung, die Callusbildung wesentlich hemmen.

Die scheinbare Erweichung des bereits verknöcherten Callus, die Lösung von bereits konsolidierten Frakturen, sowie die Refrakturen beruhen fast stets auf ungünstigen, mechanischen Verhältnissen an der Bruchstelle, insbesondere auf zu kleiner Berührungsfläche der Bruchenden infolge von Dislokation oder Weichteilinterposition. Das Röntgenbild zeigt in reinen Fällen von verzögerter Frakturheilung unvollkommene, wolkige Callusbildung mit undeutlicher Struktur oder auch einen nicht ausgefüllten Spalt zwischen den Bruchenden.

Die sog. Spondylitis traumatica Kümmells ist offenbar die Folge von unvollständigem Kompressionsbruch (Infraktion), der auch durch geringgradige Einwirkung bei Fall, Stoß oder Ueberbeugung entstehen kann. Zur Erklärung der sekundären

bogenförmigen oder stumpfwinkligen Ausbiegung des verletzten Wirbelsäulenabschnittes kommt man ohne die Annahme krankhafter Erweichung des zusammengedrückten Wirbelkörpergewebes nicht aus; auch hier scheint die akute Knochenatrophie eine wesentliche Rolle zu spielen. Die als sekundäre traumatische Deformitäten anzusprechenden Fälle von Coxa vara dürften auf Lockerung mit Erhaltung des Periosts oder auf teilweise Trennung der Epiphysenlinie des Schenkelhalses zurückzuführen sein. Dabei muß zur Erklärung des allmählich sich entwickelnden Krankheitsbildes eine besondere, krankhafte Nachgiebigkeit des Schenkelhalses angenommen werden, für die verschiedenartige pathologische Prozesse, z. B. auch Rachitis, verantwortlich zu machen sind. Zu sekundärem Knickfuß sind besonders Fälle von lange eiternden, komplizierten Pronationsbrüchen der Knöchel disponiert. Zuweilen ist dem allmählich sich ausbildenden Knickfuß nur eine leichte Verletzung vorausgegangen, als deren direkte Folge etwa röntgenologisch Fissur des Navikulare oder weitgehende Atrophie der Knochen festgestellt wird; letztere in besonders hartnäckigen Fällen mit starker Empfindlichkeit und Zyanose der Haut sowie Kältegefühl und vermehrter Schweißbildung als Begleiterscheinungen. Zur Erklärung der krankhaften Erweichungsprozesse in den Knochen, die wir zu einem wesentlichen Teil für die Entstehung der sekundären traumatischen Deformitäten, wie auch der Belastungs- oder Ueberbelastungsdeformitäten im allgemeinen verantwortlich zu machen haben, dürfen mit der Pubertät zusammenhängende, innersekretorische Vorgänge herangezogen werden. Wenn nach im kindlichen Alter zustandegekommenen Verletzungen der Epyphysenlinien sekundäre Deformitäten beobachtet werden, so ist außer der Verschiebung der epiphysären Knochenflächen gegeneinander auch an Wachstumsstörungen als Ursache zu denken. Von Gelenkverletzungen als Grund zu sekundären Deformitäten im Sinne der Valgus- und Varusstellung sind zu nennen: Brüche der Kondylen des Humerus und des Femur, wenn sie zur Zeit der Uebernahme der Funktion oder der Wiederbelastung erst ungenügend fixiert waren.

Aus der Reihe der rein entzündlichen und der spezifischen, mit Traumen in ursächlichen Beziehungen stehenden Gelenkkrankheiten, die zu sekundären Deformitäten führen, sei die Arthritis

deformans herausgegriffen. Sie ist stets als ein in seinen letzten Ursachen noch unbekanntes Allgemeinleiden aufzufassen, das vom mittleren Lebensalter an in zunehmender Häufigkeit die größeren Körpergelenke befällt; zu seinen regelmäßigen Erscheinungsformen gehört eine Affektion der Palmarfascie, die sog. Fasciitis palmaris. Traumen können in verschiedener Richtung Beziehungen zur Arthritis deformans gewinnen. Bei einer mit der arthritischen Disposition behafteten Person löst das Trauma in einem bisher nicht erkrankten Gelenk die für die deformierende Erkrankung bezeichnenden anatomischen Veränderungen und klinischen Erscheinungen aus. In anderen Fällen wird eine latent oder manifest vorhandene deformierende Gelenkerkrankung durch Trauma wesentlich verschlimmert. Dabei können sich zu den spezifischen Merkmalen des Leidens an Kapsel und Knochen Veränderungen gesellen, die sich von jenen zwar anatomisch nicht scharf abgrenzen lassen, aber durch die Möglichkeit der Rückbildung sich klinisch als der Ausdruck einer Arthritis traumatica simplex auffassen lassen.

Derartige Veränderungen sehen wir häufig nach Frakturen innerhalb oder in der Nähe von Gelenken oder nach Luxationen und Distorsionen auftreten. Nur dann sind sie als Zeichen der Arthritis deformans anzuerkennen, wenn die Untersuchung und der weitere Verlauf die gleichartige Erkrankung in anderen Gelenken und die Beteiligung der Palmarfascie ergibt. Die echte Arthritis deformans ist durch progressiven Charakter und durch nur geringe Neigung zum Stillstand oder zu teilweiser Besserung ausgezeichnet. Erst in späteren Stadien der Erkrankung kommt es zu Deformitäten, bei deren Ausbildung Traumen entscheidend mitwirken können.

Die unfallchirurgische Beurteilung der sekundären traumatischen Deformitäten ist öfter dadurch wesentlich erschwert, daß die Frage, ob der ursächliche Zusammenhang mit einem behaupteten Unfall anzunehmen ist, sich nicht bestimmt beantworten läßt, ferner dadurch, daß der Einfluß auf die Arbeitsfähigkeit nicht genügend scharf bewertet werden kann. Bei Spondylitis traumatica, bei Coxa vara und bei Pes valgus dürfen wir — den Ergebnissen der Wissenschaft und der Erfahrung entsprechend — in bezug auf die Anerkennung eines vom Untersuchten angegebenen Unfalls ziemlich weit gehen, auch wenn dieser erheblich zurückliegt und nur leicht war, selbst wenn er kein scharfes Erinnerungsbild zurückgelassen hat. Der Grad von funktioneller Schädigung, den nach Frakturen

zurückgebliebene sekundäre Deformitäten bedingen, pflegt stärker zu sein, wenn diese in winkliger Abknickung als in longitudinaler Verschiebung besteht. Hat sich die Konsolidation eines Knochenbruches sehr verzögert, und ist dann noch sekundäre Deformierung hinzugekommen, so braucht man sich nicht zu wundern, daß die Tragfähigkeit des Knochens noch lange Zeit in besonderem Maße herabgesetzt bleibt. Der Einfluß der traumatischen Spondylitis, der traumatischen Coxa vara und des traumatischen Knickfußes auf die Arbeitsfähigkeit ist ein sehr verschiedener. Es gibt Fälle dieser Art, bei denen, zumal wenn noch funktionell-nervöse Einflüsse hinzukommen, längeres Tragen von Stützapparaten unvermeidlich ist, während anderseits trotz hochgradiger Deformität ein voller Gleichgewichtszustand mit weitgehender Arbeitsfähigkeit gegeben sein kann.

Für die Beurteilung der Funktionsschädigung, welche die sekundären traumatischen Deformitäten der Gelenke verursachen, kommt es wesentlich auf die physiologischen statischen Aufgaben der betreffenden Gelenke an. So ist bei dem einen Gelenk mehr die veränderte Stellung, bei dem anderen mehr die Bewegungsbeschränkung, bei dem dritten mehr die abnorme Beweglichkeit von ungünstigem Einfluß. Aeltere Verletzte vermögen sich nur schwer oder gar nicht der Verlagerung des Schwerpunktes des Körpers anzupassen, zumal wenn ihre Wirbelsäule nicht mehr frei beweglich ist. Beschränkung der Gelenkbeweglichkeit ist in funktioneller Hinsicht wesentlich günstiger zu beurteilen, wenn die Hemmung der Bewegungen durch knöcherne Widerstände als durch solche der Weichteile verursacht ist. Dies gilt besonders für das Ellbogengelenk. Die hohe statische Bedeutung des Kniegelenks kommt darin zum Ausdruck, daß sich einerseits starke traumatische Deformitäten an ihm besonders schwerwiegend gestalten, und daß anderseits schon geringgradige seitliche Winkelbildung, Streckbeschränkung oder abnorme Beweglichkeit in frontaler Ebene die Leistungsfähigkeit wesentlich herabsetzen.

Nicht immer wird die nach Fersenbeinbruch und nach anderen Fußverletzungen häufig zustandekommende Versteifung des unteren Fußgelenkes gebührend berücksichtigt, welche die Anpassung des Fußes an Unebenheiten des Bodens so sehr erschwert.

Von den zahlreichen Verfahren, welche die Callusbildung günstig beeinflussen sollen, sei auf die venöse Stauung hingewiesen. Ist bei traumatischen Lage- und Gestaltveränderungen der Knochen und Gelenke keine feste Konsolidierung und Fixierung erfolgt, so wird allmähliche oder einmalige Redressierung anzustreben sein, andernfalls kommen Refraktuierung und blutige operative Verfahren in Betracht.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fromme-Göttingen.

**Herr Fromme-Göttingen:**

Bei der Entstehung aller Wachstumsdeformitäten, die von dem Referenten zu den sekundären traumatischen Deformitäten gerechnet werden, sind meiner Ansicht nach die mechanischen Momente zu sehr in den Vordergrund gestellt worden. Auch in der Literatur ist dieses der Fall.

Eine wesentlich größere Rolle spielen meiner Ansicht nach: 1. Die Verhältnisse des normalen Längenwachstums und die sich hieraus ergebenden biologischen Verhältnisse.

2. Vorher am Knochen, speziell an der Wachstumszone bestehende pathologische Veränderungen.

Das Längenwachstum eines langen Röhrenknochens erfolgt im Epiphysenknorpel, meist als Metaphyse bezeichnet. Diese bekannte Tatsache muß ich deshalb besonders hervorheben, weil die am raschesten wachsenden Zellen einer traumatischen Einwirkung besonders leicht zugänglich sind. Hierauf hat der Holländer Jansen vor dieser Versammlung auf dem letzten Kongreß vor dem Kriege in einem sehr bemerkenswerten Vortrag hingewiesen.

In der Metaphyse liegen diese sich rasch teilenden Zellen in der Wucherungsschicht des Knorpels und in der Säulenzone. Hier können also durch ein Trauma diese rasch wachsenden Zellkomplexe auf einer Seite geschädigt werden, damit wird die geschädigte Seite im Wachstum zurückbleiben, und ein ungleichmäßiges Längenwachstum muß die Folge sein. So entsteht ein X-Bein, O-Bein, kann auch eine Coxa vara oder valga entstehen.

Das Wachstum der Epiphysen und der kleinen Knochen erfolgt in der Hauptsache unter dem Gelenkknorpel. Auch hier liegt also eine Zone sich rasch teilender Zellen, die ebenfalls durch ein Trauma leicht geschädigt werden kann. Hierauf komme ich noch zurück.

Die zweite Frage ist die: Welche pathologischen Veränderungen treten an der Stelle des Längenwachstums, besonders also an den Metaphysen auf, und wie häufig sind diese Veränderungen?

Das gehäufte Auftreten der Spätrachitis in den letzten Jahren hat uns darauf hingewiesen, daß die Spätrachitis eine Krankheit ist, die auch zu Zeiten normaler Ernährung gar nicht so selten vorkommt. Das Krankheitsbild war uns bisher nur nicht entsprechend bekannt.

Die für die Entstehung der Wachstumsdeformitäten wichtigste Veränderung bei dieser Krankheit ist die Verbreiterung der Knorpelzonen, die durch mangelhafte Umwandlung des gewucherten Knorpels in Knochen zustande kommt. Diese Verbreiterung, wie auch die nach allgemeinen biologischen Gesichtspunkten ohne weiteres als sicher anzunehmende Tatsache, daß pathologisch veränderte Zellen durch Traumen leichter beeinflußbar sind, als normale, bedingen es, daß durch die Spätrachitis die Disposition zur Entstehung von Wachstumsdeformitäten so außerordentlich vergrößert wird.

Auch die Osteochondritis in ihren verschiedenen Formen stellt meiner Ansicht nach nichts anderes dar, als Störungen in der endochondralen Ossifikation der Epiphysen. Diese erfolgt in der Hauptsache unter dem Gelenkknorpel. Auch hier liegt dementsprechend eine Zone starker Zellteilung, die leicht geschädigt wird. Auch hier schafft die Spätrachitis eine Disposition.

Ich fasse daher die meisten Wachstumsdeformitäten als Störungen des gleichmäßigen Längenwachstums auf, lege auf die an den Wachstumszonen bestehenden biologischen Verhältnisse einen besonderen Wert, und bin der Ansicht, daß primär am Knochen, bzw. an der Wachstumszone bestehende pathologische Veränderungen eine wesentlich größere Rolle spielen, als ihnen bisher in der Literatur zugewiesen wurde. Die mechanischen Einflüsse des Muskelzugs, der Haltung, der Belastung und des Traumas spielen eine mehr sekundäre Rolle.

Selbstverständlich will ich nicht leugnen, daß auch in der Diaphyse selbst durch Spontanfrakturen, durch mikroskopische Einknicke, durch Biegung beim erweichten Knochen, wie auch durch allmähliche Umwandlung des Knochens als Folge mechanischer Einflüsse Deformitäten entstehen können. Im Verhältnis zu den eigentlichen Wachstumsdeformitäten sind diese aber relativ selten.

Auch die Arthritis deformans kann man in den Bereich dieser Ueberlegungen einbeziehen; denn nach meinen mikroskopischen Untersuchungen bleibt eine Zone endochondraler Ossifikation unter dem Gelenkknorpel — natürlich geringen Grades — zeitlebens bestehen. Das Material für diese Ossifikation liefert die ebenfalls zeitlebens fortbestehende intensive Wucherung des Gelenkknorpels, der stets ruhenden Knorpel, wuchernden Knorpel, Säulenknorpel und die primäre Knorpelverkalkungszone erkennen läßt. Wird diese Knorpelwucherung durch irgendwelche Einflüsse, zu denen auch das Trauma gehört, gestört, so wird der Knorpel abgeschliffen und es entsteht nach Hinzutreten der sekundären Erscheinungen (Randwülste, Wucherung der Synovialis) das Krankheitsbild der Arthritis deformans.

**Vorsitzender:**

Wir haben mit verschiedenen unserer Redner Unglück. So ist auch Herr Christen Lange-Kopenhagen, der zu Punkt 16 über die Elastizität der Knochen und traumatische Osteomalazie sprechen sollte, verhindert zu erscheinen. Er ist verstorben, ehe er hierher kommen konnte. Er hat mir aber vorher noch das Manuskript seines Vortrags geschickt. Ich halte die Untersuchungen, über welche Herr Lange uns berichten wollte, für so wichtig, und seine Mitteilungen für so wertvoll, daß ich die Sache

nicht unter den Tisch fallen lassen will. Ich bitte um die Erlaubnis, sein Manuskript, das er zum Kongreß gegeben hat, zum Abdruck bringen zu dürfen, und bitte mir zu gestatten, daß ich ein Referat über den Inhalt des Manuskripts gebe. Ich bitte dabei, mich an mein Manuskript halten zu dürfen, da es ja nicht meine eigene Arbeit ist.

Herr Christen Lange hat also zum Studium der mechanischen Eigenschaften des Knochens und um eine Grundlage für die Lehre von der Entstehung der Belastungsdeformitäten zu gewinnen, frischen Leichen entnommene Wirbel — er nahm den X. Brustwirbel — in einer Druckmaschine untersucht, wie die Techniker Baumaterialien untersuchen.

Er hat dabei gefunden, daß jeder Wirbel nach einer gewissen Druckbelastung zusammenbricht, daß aber, ehe dieser Zusammenbruch erfolgt, ganz bestimmte Vorgänge statthaben.

Von diesen ist hervorzuheben, daß die Belastung des Wirbels, solange sie eine gewisse Grenze nicht überschreitet, keinerlei nachweisbare Veränderungen erzeugt.

Wird diese gewisse Grenze aber überschritten, so tritt eine Verkürzung des Wirbels ein: der Wirbel drückt sich also meßbar zusammen.

Die Verkürzung verschwindet, wenn die Belastung eine gewisse Grenze nicht überschritt, nach Aufhebung der Belastung wieder vollständig: ein Ausdruck der Elastizität des Knochens.

Uebersteigt die Belastung die eben bezeichnete Grenze, so stellt sich nach ihrer Aufhebung die volle Reparatur nicht wieder her. Der komprimierte Knochen dehnt sich wieder, aber er erreicht nicht wieder seine volle Höhe, es bleibt eine Dauerverkürzung.

Bei dem Zustandekommen dieser Dauerverkürzung spielt neben der Höhe der Last eine sehr große Rolle die Zeit der Belastung.

Dieselbe Last, die bei kurz dauernder Einwirkung nur eine sich vollständig reparierende Verkürzung erzeugt, erzeugt bei längerer Dauer der Belastung eine Verkürzung, die sich nicht vollständig repariert.

Verschiedene Wirbel verhalten sich bei diesen Versuchen verschieden: der Wirbel des Erwachsenen anders wie der des Kindes, der Wirbel des Gesunden anders wie der eines durch zehrende Krankheit

Erschöpften. Die Verschiedenheiten sind aber nicht regellos, sondern sie geben typische Gruppen.

Für die Lehre von der Entstehung der Belastungsdeformitäten zieht Lange aus seinen Untersuchungen folgende Schlüsse:

„Nach den Ergebnissen unserer Messungen müssen wir — mit gewissem Vorbehalt — annehmen, daß schwache Rückenwirbel durch Dauerbelastung in rein physikalischer Weise deformiert werden können, wogegen eine bleibende Deformierung durch kurz dauernde Belastung weniger zu befürchten ist.

Die Pathogenese der Belastungsdeformitäten wird in einfacher Weise so aufzufassen sein, daß die Verkürzung des Knochens in der Druckrichtung in physikalischer Weise entstanden ist, während die Ablagerung verstärkenden Knochengewebes auf und namentlich in den Knochen, bzw. die Rarefizierung bei Herabsetzung des Druckes, physiologische Reaktionen gegen die physikalischen Einwirkungen sind, wodurch die Deformationen konsolidiert und zum Stillstand gebracht werden.“

Dazu nun noch eins.

Bei seinen Untersuchungen bekam Lange einen Wirbel in die Hand, der der Leiche eines 20jährigen kräftigen Arbeiters entnommen war. Der Mann war fünf Stockwerke hoch herabgestürzt und hatte mehrere Wirbelfrakturen erlitten. Der X. Brustwirbel ließ äußerlich keine Verletzung erkennen, und es fand sich auch bei der späteren Durchsägung dieses Wirbels in seinem Innern keine Verletzung.

„Die Messungen ergaben, daß die Tragfähigkeit dieses Wirbels nicht derjenigen eines gesunden 20jährigen Mannes entsprach, sondern daß dieser Wirbel schwächer war als ein Kinderwirbel, und daß überhaupt nur einer der gemessenen Wirbel in einigen Beziehungen schwächer war, nämlich Wirbel Nr. 57, welcher von einem durch universelle Tuberkulose geschwächten 6jährigen Knaben herrührte.“

Lange stellt diesen Befund in Vergleich zu der Ingenieuren bekannten Tatsache, daß Eisen manchmal seine Tragfähigkeit durch Stoß zum großen Teil verliert.

Auf Grund dieser Beobachtung spricht nun Lange von der Osteomalacia traumatica.

Er erklärt die Tatsache, daß man nach Traumen besonders häufig an der Wirbelsäule und am Schenkelhals Erscheinungen beobachtet, die eine statische Minderwertigkeit dieser Teile dokumentieren, indem

er sagt, in diesen Fällen ist ebenso wie an dem von mir untersuchten Wirbel durch das Trauma eine Schädigung der Tragkraft des Knochens erzeugt worden, ohne daß eine Fraktur statthatte. Die Belastung des mindertragfähigen — des osteomalazischen — Knochens mit einer seine Tragfähigkeit übersteigenden Belastung ist die Ursache der Krankheitserscheinungen — sowohl der subjektiven Beschwerden, wie der objektiven Veränderungen: der entstehenden Belastungsdeformitäten.

Lange schildert dann noch die Krankheitsbilder an Hüfte und Wirbelsäule.

Diese Schilderungen kann ich übergehen, sie decken sich mit den Beschwerdebildern, die uns von der Coxa vara her bekannt sind, und sie decken sich mit dem, was ich als Insufficientia vertebrae traumatica beschrieben habe.

Nur eines sei noch hervorgehoben: Lange betont besonders, daß die traumatische Osteomalazie an der Wirbelsäule von ihm besonders an Soldaten beobachtet worden ist, die sich im Dienst beim Springen und ähnlichem anscheinend leichte Schäden zugezogen hatten.

Meine Herren! Ich halte die Untersuchungen Langes für so grundlegend und wichtig, daß ich im Verwaltungsrat der Joachimsthalstiftung angeregt habe, zur Nachprüfung dieser Untersuchungen aufzufordern und dafür Mittel auszusetzen. (Beifall.)

Meine Herren! Im letzten Augenblick ist auch eine Absage von Herrn Kümmell-Hamburg gekommen. Herr Kümmell hatte seinen Schüler, Herrn Kotzenberg, schicken wollen, aber auch dieser ist ausgeblieben. So kann der Vortrag über die Kümmellsche Deformität nicht gehalten werden.

Wenn Sie mir aber gestatten, möchte ich Ihnen aus dem mir gerade zur Verfügung stehenden Material ein paar Fälle vorstellen. Das Krankheitsbild der Kümmellschen Deformität ist nicht so geläufig und nicht so häufig, daß es nicht interessant wäre, hier ein paar Fälle zu sehen.

Wenn ich die Veröffentlichungen Kümmells über die Kümmellsche Deformität, die in der Literatur ziemlich versteckt und schwer aufzusuchen sind, richtig verstanden habe, so beschreibt Kümmell zwei Deformitätenbilder. Die eine Deformität, die heute besonders als Kümmellsche Deformität bezeichnet wird, sieht aus wie ein spondylitischer Gibbus. Aber er beschreibt in seinen alten

Veröffentlichungen daneben auch eine viel größere, bogenförmige Verkrümmung, die an die habituelle Kyphose anklingt. Ich möchte Ihnen zwei solche Fälle nebeneinander zeigen (es werden zwei Patienten vorgestellt).

Der eine Patient, Wend, ist 1914 von einem Kirschbaum gefallen. Der Mann war vorher nicht krumm, er war Soldat, es war also ausgeschlossen, daß, wie ich wiederholt bei Gutachten gefunden habe, behauptet werden könnte, es handle sich da um eine rachitische Deformität. Er war also im Jahre 1914 vom Kirschbaum gefallen. Es wurde eine Wirbelsäulenverstauchung festgestellt und eine Gehirnerschütterung. Er war 9—10 Wochen im Krankenhaus. Hatte da starke Rückenschmerzen. Diese Schmerzen wurden geringer. Sie verschwanden aber nicht ganz, wurden allmählich stärker und verschlimmerten sich besonders in letzter Zeit. In den letzten 2 Jahren ist der Rücken krumm geworden. 1916 wurde ihm die Rente entzogen. Bei Eintritt in meine Behandlung zeigte sich die kyphotische Verbiegung, die Sie sehen. Patient klagte über Rückenschmerzen. Er zeigte auch den typischen Insuffizienzbefund: Stützbedürfnis, Klopfschmerz, Muskelspasmen.

Das ist das eine Bild. Es tut mir leid, daß ich nicht direkt die Kontrolle von Herrn Kümmell haben kann, ob dieser Fall der von ihm beschriebenen Deformitätengruppe zugehört.

Der zweite Fall ist dieser, der das andere Bild bringt. Hier sehen Sie einen Gibbus, der sich von der tuberkulösen Deformität nach seinem Aeußeren absolut nicht unterscheidet.

Der Mann hat im Jahre 1912 einen Unfall gehabt, bei dem er Rippenbrüche erlitten hat. Er ist davon anscheinend ganz leidlich wieder genesen, hat es aber, wie er sagt, von 1912 her „im Kreuze". Ein ganzes Jahr war er an Ischias krank, 1918 litt er an Rheumatismus und „Nerven". Die letzte Zeit ist es ihm besonders schlecht gegangen. In den letzten Jahren erst trat die Verbiegung der Wirbelsäule ein unter besonders typischen Insuffizienzbeschwerden und Erscheinungen. Der Mann hat also eine Trauma gehabt, dann eine Zeit, wo er es „im Kreuz" hatte und wo er an gewissen Beschwerden, Ischias, Rheumatismus- und Nervenbeschwerden litt, und die Deformität ist erst nach jahrelangem Bestehen dieser Beschwerden aufgetreten. Sie haben also hier das der Deformität vorauseilende Stadium der „Insuffizienz" in der ganz typischen Form, wie sie von Kümmell beschrieben und allgemein

bekannt ist. Ich hebe dies besonders hervor, weil Payr in einer mir ganz unverständlichen Weise diesen Gang der Ereignisse verneint.

Bei diesem Kranken ist durch den Rumpfgipsverband eine wesentliche Verbesserung der Deformität erzielt worden. Seine Beschwerden sind bedeutend vermindert.

Wenn Sie mir dann noch erlauben, ein paar Fälle vorzuführen, so möchte ich Ihnen drei Fälle, die ich augenblicklich zur Hand habe, mit Insuffizientia vertebrae zeigen. Diese Fälle sind nichts anderes als das, was Sie hier gesehen haben, nur sind diese Leute noch in dem reinen Insuffiziensstadium drin, es hat sich noch keine Deformität entwickelt.

Da ist ein Herr Kreis. Der ist 1918 beim Transport einer Maschine gestürzt und hat sich Schaden getan. Der Mann ist eine Zeitlang im Krankenhause gewesen, ohne rechten Erfolg. Die Schmerzen wurden immer ärger und ärger, besonders beim Liegen und Sitzen. Es kam Schlaflosigkeit und ein starkes Stützbedürfnis der Wirbelsäule hinzu. Es fand sich bei Eintritt in meine Behandlung der typische, von mir beschriebene Insuffizienzbefund. Ich habe dem Patienten einen Rumpfgipsverband angelegt. Innerhalb 24 Stunden war er seine Beschwerden los.

Dann eine Patientin. Diese Frau hier hat vor 10 Jahren einen Unfall durchgemacht. Sie ist eine Treppe heruntergestürzt. Sie hat nicht viel darauf gegeben. Sie hat sich aber den Fall gemerkt. Man fällt ja öfters einmal, wenn man sich aber einen Sturz merkt, so hat es immer einen Haken damit. Allmählich traten Schmerzen auf. Ganz besonders im rechten Bein und im Kreuz hatte sie Schmerzen. Zeitweise konnte sie nicht ordentlich gehen. Besonders stark waren die Schmerzen in letzter Zeit. Auch dieser Patientin habe ich einen Rumpfgipsverband angelegt, sie war aber nicht in 24 Stunden ihre Schmerzen los. Das kommt öfter vor und das kommt daher: Der Verband hat nicht ordentlich gesessen, weil die Patientin beim Anlegen des Gipsverbandes ihre Wirbelsäule nicht frei hergegeben hat. Unter dem Verband hat sich die Kontraktur gelöst und nun gibt es einen Kampf zwischen Rumpf und Verband. Wechselt man den Verband, so ist dieser Kampf vorbei. Beim zweiten Verbande war die Sache auch hier gut.

Die Patientin ist übrigens auch in gynäkologischer Behandlung gewesen. Es kommt häufig vor, daß solche Patienten auch zu Spezialisten von Darm- und Magenkrankheiten gehen.

Endlich möchte ich einen weiteren Fall vorführen, über den ich mich herzlich freue. Die anderen waren für mich tägliche Arbeit,

aber dieser Fall war etwas knifflich. Dieser Patient hat einen Schrapnellschuß bekommen. Er ist auf dem Bauche liegend in den rechten Gesäßteil geschossen worden. Es war 1916. Er hat im Lazarett gelegen. Das Schrapnellgeschoß ist herausgeeitert. Seit der Zeit hat der Mann „Nerven“, die er vorher nicht gehabt hat. Es stellten sich Schmerzen im rechten Gesäß ein, die nach dem Bein herunter ausstrahlten, die aber auch nach dem Rücken heraufzogen. Mitte Mai ist der Mann zu mir gekommen. Die Schmerzen waren in letzter Zeit ganz besonders schwer geworden. Ich untersuchte den Mann. Es fand sich eine Schußnarbe im rechten Gesäß, die stark druckempfindlich war, es war aber auch die Umgebung der Narbe druckschmerzhaft. An der Wirbelsäule ergab sich der bei Insuffizienten typische Befund. Es gab nun zwei Möglichkeiten: Entweder kamen die Beschwerden an der Wirbelsäule zentralwärts ausstrahlend vom Ischiadikus her — das war möglich —, oder die Schmerzen im Gesäß und im Bein kamen von der Wirbelsäule herunter, und die ausstrahlenden Insuffizienzschmerzen trafen nur zufällig mit der Schußnarbe zusammen. Also mußten wir die Probe aufs Exempel machen. Ich hatte die Freilegung des Nervs in Aussicht genommen. Ehe ich aber daran ging, habe ich dem Mann auch einen Rumpfgipsverband angelegt, und innerhalb 24 Stunden war er seine Beschwerden und Schmerzen los. Bitte, hier ist er, fragen Sie ihn selbst danach.

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

## Herr Gocht-Berlin:

Meine Herren! Die Fälle, von denen Herr Schanz zuletzt gesprochen hat, die verkannten Wirbelsäulenerkrankungen sind so ungeheuer häufig, daß es wirklich wichtig ist, einmal mit allem Nachdruck darauf hinzuweisen. Gerade auch das, was Herr Schanz zuletzt gesagt hat, ist richtig, daß die Patienten Jahre hindurch die Hilfe von allen möglichen Aerzten aufsuchen, daß sie zu Chirurgen, zu Gynäkologen gehen, daß ihnen das ganze kleine Becken mit allem, was sich daran befindet, ausgeräumt wird, und daß dabei nicht ein einziges Mal die Wirbelsäule untersucht wird. So bleibt leider unerkannt, daß es sich um einen Prozeß an der Wirbelsäule handelt. Das wird allen denen von Ihnen, die eine große Erfahrung haben, bekannt sein, ich halte es aber doch für wichtig, immer wieder darauf hinzuweisen. Ich kann sagen, ich habe wohl alle 14 Tage einen solchen Fall, der durch Dutzende und aber Dutzende von ärztlichen Händen gewandert ist und nicht als Wirbelsäulenerkrankung erkannt worden ist, sondern an dem herumgedoktert worden ist und nichts erreicht ist, und bei dem sich das

ganze Bild mit einem Schlage ändert, wenn er eben als Wirbelsäulenerkrankung erkannt wird.

Nun möchte ich gern auf die beiden ersten Fälle noch einmal eingehen, die uns Herr Schanz hier gezeigt hat. Den ersten Fall mit der runden Rückenkyphose würde ich nach dem, was ich von der Kümmellschen Krankheit weiß — ich habe 1894—1896 die Kümmellsche Krankheit bei Kümmell selbst mit unter den Händen entstehen sehen — nicht zu den Kümmellschen Krankheiten rechnen. Auch in dem zweiten Falle, den wir gesehen haben, wo eine umschriebene Kyphose da ist, weiß ich nicht, ob das eine Kümmellsche Krankheit ist. Dafür ist die Anamnese und der Verlauf maßgebend. Es kann ebenso eine tuberkulöse, durch das Trauma entstandene Spondylitis sein, wie eine rein Kümmellsche Krankheit. (Zuruf von Dr. Schanz: Das ist untersucht!) Das ist untersucht, selbstverständlich, wichtig aber wäre es in einem solchen Falle, wenn man das Röntgenbild sehen könnte. Sobald es sich um eine Spondylitis auf rein tuberkulöser Basis handelt, wird man fast immer einen Abszeß finden und kann eine rein Kümmellsche Krankheit ausschließen. Es wäre also sehr gut, wenn man das sehen könnte.

**Vorsitzender:**

Der Fall ist nach allen Richtungen hin eingehend auf Spondylitis untersucht. Das Röntgenbild ist auch gemacht worden. Es findet sich kein Abszeß darauf. Ich könnte es beibringen, aber Sie können es mir glauben, ich würde es auch sehen, ob ein Abszeß da ist oder nicht. Das ist nicht der Fall.

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich möchte wissen, in welcher Weise die Untersuchung auf Tuberkulose vorgenommen worden ist. Tuberkulose auszuschließen, halte ich mit für die schwierigste Aufgabe, die es für den Arzt gibt. Ich habe den Verdacht, daß auch hier eine latente Tuberkulose dahintersteckt. An diesem Falle würde mich am meisten interessieren, wie der Nachweis geführt ist, daß hier keine Wirbeltuberkulose vorliegt.

**Vorsitzender:**

Der Unterschied zwischen Tuberkulose und Nichttuberkulose ergibt sich, glaube ich, doch schon aus dem ganzen Habitus der Patienten. Dann sieht man auch auf dem Röntgenbilde Unterschiede bei diesen traumatischen Kümmellschen Fällen. Man findet viel schärfere Zeichnungen auf der Platte in der Gegend der Erkrankung, als wie man sie bei einer tuberkulösen Entzündung sieht. Ich glaube, schließlich ist das Sektionsergebnis der letzte Beweis. (Heiterkeit.) Aber ich glaube, daß man die von mir gestellte Diagnose mit sehr großer Wahrscheinlichkeit stellen kann.

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

## Herr Gocht-Berlin:

Ich würde den zweiten Fall für eine reine Spondylitis halten, und glaube nicht, daß das eine Kümmellsche Krankheit ist. Ich stimme Herrn Ludloff bei. Die Kümmellsche Erkrankung ist in Wirklichkeit eine Verletzung und der Zusammenbruch erfolgt eben langsam. Das ist doch der ganze Typus der Kümmellschen Erkrankung: es findet eine derartig schwere Schädigung an einem Wirbelkörper statt (Quetschung, Fissuren), daß er in seiner Tragfähigkeit für die Zukunft gestört wird, und nun bricht er langsam zunächst symptomlos zusammen, anstatt wie beim schweren akuten Trauma akut zusammenzubrechen. Daß da vom Körper aus reparatorische entzündliche Vorgänge an dem geschädigten Wirbelkörper ausgelöst werden, ist selbstverständlich. Etwas ganz anderes ist es, ob eine Infektion hinzukommt. Aber ein entzündlicher Prozeß wird schon durch das Trauma ausgelöst, indem der Körper mit seiner ganzen Kraft wieder aufzubauen versucht. Kommt aber eine Infektion hinzu, und so wird es häufig sein, z. B. eine tuberkulöse oder eine solche nach Grippe, so wird der Prozeß aus einem primär-traumatischen zu einem sekundär-infektiösen werden. Selbst wenn also ein Trauma vorausgegangen ist, läßt sich oft schwer entscheiden, ob es sich um eine Kümmellsche Erkrankung handelt oder um eine sekundär-infektiöse.

Sie alle wissen, wie oft über diese Frage gestritten worden ist. Es ist eben ungeheuer schwierig festzustellen, handelt es sich nur um die Folgen eines Traumas und sind die Zerstörungen so groß, daß eine lokale Kyphose entsteht, oder ist noch eine Infektion hinzugekommen.

## Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

## Herr Spitzy-Wien:

Ich habe das Gefühl, daß sich die Sache immer mehr verwirrt. Unter Kümmellscher Kyphose haben wir meiner Meinung nach bisher immer eine nicht spitzwinklige kyphotische Stellungsveränderung der Wirbelsäule verstanden. Wir haben darunter eher eine arkuäre Verbiegung der Wirbelsäule verstanden (Widerspruch), als eine spitzwinklige (Widerspruch). Dann müssen wir jetzt noch einmal die „eigentliche" Kümmellsche Kyphose, wenn Sie das so wollen, von einer arkuären, schmerzhaften, traumatischen Spondylitis trennen. Solche haben wir jetzt in großer Zahl bei Kriegsverletzten beobachtet. Ich kann selbst mehrere Fälle, die ich in meinem Material habe, vorlegen. Es sind da z. B. Fälle von Verschüttungen, bei denen es zu einer Beanspruchung der Wirbel bis zur Elastizitätsgrenze gekommen ist, aber nicht zu einem nachweisbaren Zusammenbruch, sondern nur zu einem Schmerzhaftwerden dieser bis zur Elastizitätsgrenze beanspruchten Wirbel. Das hat dann zu einer kyphotischen Verkrümmung der Wirbelsäule geführt, die schmerzhaft, nicht aber tuberkulöser Natur ist. Diese traumatische schmerzhafte Kyphose wollen Sie also nicht zur Kümmellschen Kyphose rechnen. (Doch!!) Auch; dann kommt es eben darauf hinaus, was ich gestern betont habe. Wir haben Insuffizienzreihen und diese Reihen der durch Ueberbeanspruchung schmerzhaft gewordenen Wirbelerkrankungen beginnen mit

dem Insuffizientwerden der Wirbelsäule. Das Krankheitsbild dieser „Insuffizienz" geht langsam über die schmerzhafte Kyphose zur sichtbaren Kompressionsfraktur der Wirbel über. Welchen Teil aus der Reihe Sie jetzt Kümmellsche Kyphose nennen wollen, das steht natürlich bei Ihnen. Wir sollten meiner Meinung nach besser von schmerzhaften, nicht tuberkulösen Kyphosen sprechen, die Kümmellsche Kyphose gehört dann auch dazu.

Daß es bei Tetanus nicht zu großer Kraftentwicklung kommen könnte, bestreite ich, denn es sind in der Literatur Fälle bekannt, wo es zu Schenkelhalsfrakturen infolge der tetanischen Muskelkontraktion gekommen ist. Es kann bei einem Tetanus nicht bloß zu einem Schmerzhaftwerden der Wirbel, nicht nur zu einer Beanspruchung bis zur Elastizitätsgrenze, sondern natürlich auch bis zu einer Kompressionsfraktur kommen. Diese Reihen lassen sich ohne weiteres bei dem Kriegsmaterial zusammenstellen. Meiner Meinung nach gehört auch die jetzige osteopathische, schmerzhafte, nicht tuberkulöse Kyphose mit in diese Reihe hinein. Solange wir ein Krankheitsbild aus der Reihe herausschneiden, ohne es genau zu umschreiben, wird die ganze Situation nur verworrener.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Biesalski-Berlin.

**Herr Biesalski-Berlin:**

Wenn man Kümmellsche Krankheit behandeln will, muß man wissen, was Kümmellsche Krankheit ist. Mir war nicht bekannt, daß man derartige runde Rücken, wie man sie als Anfangsstadium zahlreicher Erkrankungen sieht, oder bei Leuten, die von der Last des Alters gebeugt sind (Zuruf: Das ist etwas anderes!), selbstverständlich ist das etwas anderes, ich sage nur, daß sie so aussehen, — als Kümmellsche Krankheit bezeichnet. Ich habe folgendes gelernt: Ein Mann erleidet ein Trauma, das irgendwelche Veränderungen eines Wirbelkörpers, meist der Lendenwirbelsäule, bewirkt. Natürlich scheiden aus Kompressionsbrüche mit Verschiebungen und Verrenkungen, ebenso alle infektiösen Erkrankungen. Nun kommt, was zum typischen Begriff der Kümmellschen Krankheit gehört, nämlich ein Zeitraum, in welchem der Mann beschwerdefrei ist. Inzwischen tritt eine Resorption des verletzten Wirbelkörpers auf. Die Wirbelsäule sinkt etwas zusammen. Dieser Vorgang ist genau derselbe wie bei der Resorption des Schenkelhalses nach Schenkelhalsbruch. Diese Resorption muß nicht jedesmal auftreten, sie kann es nur tun. Wenn sie es tut, so erzeugt sie beim Wirbel die Kümmellsche Krankheit und beim Oberschenkelhals ein typisches klinisches und Röntgenbild, dem man, wenn man wollte, auch einen besonderen Namen geben könnte. Durch das Zusammensinken des Wirbelkörpers werden nun allerlei Beschwerden insbesondere nervöser Art ausgelöst, und hier setzt die Indikation für die Albee-Operation ein, über die wir nachher sprechen wollen. Bewirkt dieses Zusammensinken Beschwerden, die sich auf andere Weise nicht beseitigen lassen, so ist meines Erachtens die Indikation zum Albee gegeben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Möhring-Kassel.

**Herr Möhring-Kassel:**

Ich wollte eigentlich Herrn Schanz fragen, wie lange er seine Gipskorsette tragen läßt. Das hat insofern einen Zusammenhang mit der Frage, als man natürlich aus der Dauer der Beschwerden einen Schluß ziehen kann auf das, was man vor sich hat. Die Tuberkulose hat einen ganz anderen Verlauf und bedarf viel längerer Behandlung als die traumatische Spondylitis oder das traumatische Versagen der Wirbelsäule. Ich kann mir nicht denken, daß diese Gipskorsette so viele Jahre getragen werden, wie wir bei tuberkulösen Erkrankungen unsere Wirbelsäule stützen müssen. Daraus würde man also allerlei Schlüsse ziehen können.

Ferner scheint mir am Platze zu sein, an ein Krankheitsbild zu erinnern, was den Kollegen, die mit Unfallbehandlung zu tun haben, geläufig sein wird, das ist das Versagen und die große Schmerzhaftigkeit des Condylus internus femoris nach Traumen, ein sehr häufiges Vorkommnis. Bei Stürzen wird häufiger der Condylus internus femoris sowohl vermöge der Form des Knies, als auch nach der natürlichen Fallbewegung gequetscht, und Sie wissen, daß das ein sehr hartnäckiges Krankheitsbild ist. Wir haben es mit Röntgenstrahlen sehr genau untersucht und haben keinerlei Veränderung gefunden. Im Gelenk ist nichts. Trotzdem klagt der Patient manchmal jahrelang über den Condylus internus. Offenbar gehört das Krankheitsbild hinein in das, was wir hier besprechen, das Versagen des inneren Gefüges der Tragfähigkeit eines gequetschten Knochenteiles.

**Vorsitzender:**

Auf diese Anfrage antworte ich dies: Wenn man einen solchen traumatischen Fall oder eine andere, oder nicht auf infektiöser Basis entstandene Insuffizienz vor sich hat, so ist der Verlauf ein viel anderer, als wenn eine infektiöse Spondylitis da ist. Die Insuffizienzfälle reagieren auf die Entlastung viel schärfer als die infektiösen Erkrankungen.

Was die Dauer der Verbandzeit anbetrifft, so lasse ich die Gipsverbände 4—6 Wochen tragen, in ganz schlimmen Fällen wie in der Kriegszeit auch bis zu einem Vierteljahr. Dann bekommt der Patient ein Korsett. Das Korsett, welches Sie an dem einen Patienten gesehen haben, war nach Beely gemacht. Diese Form hat sich in solchen Fällen sehr bewährt. Das Korsett trägt der Mann solange, bis er es selbst weglegt. Er legt es weg, wenn er es nicht mehr braucht! Ich überlasse also hier die Entscheidung dem Patienten. Ich dämpfe nur, daß das Ablegen nicht vorzeitig geschieht. Zu spät geschieht es ganz gewiß nicht. (Zuruf: Wie lange trägt er es im Durchschnitt?)

Ein halbes Jahr, 1 Jahr, auch länger.

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Herr Kümmell hat bei allen seinen Riesenverdiensten sich sicherlich mit der Aufstellung seiner Kümmellschen Krankheit, der sog. traumatischen Spondylitis, wie er sie selbst benannt hat, kein Verdienst erworben. Gerade wenn wir Orthopäden mit vollem Rechte eigene Dozenturen verlangen und mit als Examinatoren tätig sein wollen, müssen wir aufklärend und nicht verwirrend wirken. Eine Spondylitis ist also, wie jedes Wort mit der Endung „itis", grundsätzlich eine Entzündung. Deshalb ist es auch ein Widerspruch, was Herr Spitzy vorhin sagte. Er sprach — und das war offenbar nur ein Lapsus linguae — von einer „nicht infektiösen Spondylitis". (Spitzy widerspricht.)

Nach diesen Ausführungen kann ich aber eine traumatische Spondylitis nicht anerkennen. Ich erkenne die sog. Kümmellsche Krankheit überhaupt nicht als besonderes Krankheitsbild an, sondern stehe da völlig auf dem Standpunkte, den Schede und Oberst schon angenommen haben, gewiß zwei Autoritäten, denen Sie ein sachverständiges Urteil über Wirbelerkrankungen nicht absprechen werden. Beide haben schon bald nach der Beschreibung der Kümmellschen Krankheit gesagt, daß es sich dabei in der bei weitaus größten Zahl der Fälle um einen nicht erkannten, zumeist eingekeilten Kompressionsbruch der Wirbelsäule und in einer kleinen restierenden Zahl um eine nicht diagnostizierte tuberkulöse Spondylitis handelt. Und ich müßte mich sehr irren, wenn nicht Herr Kümmell selbst — oder einer seiner Assistenten — von Oberst und Schede auf der Naturforscherversammlung in München in dieser Weise angegriffen, die nach ihm benannte sog. traumatische Spondylitis damals schließlich mitbegraben hätte. (Ganz richtig.)

Ich wundere mich daher ganz außerordentlich, auf dem diesjährigen Kongreßprogramm noch drei Vorträge über die „Kümmellsche Krankheit" angekündigt zu sehen.

Ich will nicht auf die einzelnen kasuistischen Fälle eingehen, die z. B. Herr Schanz gezeigt hat. Sonst würde ich mich dem Urteil des Herrn Gocht anschließen und, soweit man das nach der bloßen Inspektion beurteilen kann, den zweiten Fall als eine Kompressionsfraktur und den ersten Fall als eine tuberkulöse Spondylitis ansprechen.

Daß die Kompressionsfrakturen so außerordentlich häufig übersehen werden, weiß jeder, der viel Unfallsachen sieht. Und soviel ich weiß, ist gerade in Essen im Kruppschen Krankenhaus von Dr. Ostermann bzw. einem seiner Assistenten eine Untersuchung darüber im Gange, wie überaus häufig gerade die Kompressionsfrakturen nicht erkannt werden.

Als charakteristisch für seine „traumatische Spondylitis" hat Kümmell gerade das beschrieben, was in voller Verkennung des gewöhnlichen Verlaufes eines Kompressionsbruches der Wirbelsäule Herr Biesalski eben wieder als charakteristisch für die sog. Kümmellsche Krankheit anführte, nämlich, daß erst das Trauma, dann ein verhältnismäßig beschwerdefreies Intervall und schließlich das allmähliche Zusammensinken der Wirbelsäule folgt. Und gerade diese drei Stadien passen vorzüglich auf den Verlauf eines eingekeilten Kompressionsbruches. Zuerst das Trauma mit den infolge der Verhakung der Spongiosabälkchen an der Bruchstelle relativ nicht zu starken Beschwerden, welche den Patienten

meistens nur zu einer wenige Tage dauernden Schonung seiner Wirbelsäule veranlassen. Denn er verläßt bald die Lagerstätte, da die aus dem Bluterguß an der Bruchstelle entstandenen Fibrinmassen schon wenige Tage nach dem Trauma einen Kontakt der gebrochenen Spongiosabälkchen und damit auch eine Schmerzauslösung verhindern. So erklärt sich daraus das verhältnismäßig beschwerdefreie Intervall, und zwar um so mehr, als der Patient nach der kurze Zeit dauernden Einhaltung der Rückenlage jetzt beim Aufstehen in den ersten Tagen und Wochen ausgiebigere Bewegungen mit seiner Wirbelsäule noch nicht ausführen wird. Wenn er sich dann aber weiter gut fühlt, nimmt er schließlich die Arbeit wieder auf und damit folgt das dritte Stadium, das allmähliche Zusammensinken der Wirbelsäule. Und das erklärt sich erstens dadurch, daß der Patient bei der Arbeit, z. B. Handarbeiter, die meisten Arbeiten mit nach vorn gebeugtem Rumpf ausführen muß, und zweitens dadurch, weil der spongiöse Wirbelkörper, wie jeder gebrochene spongiöse Knochen, weniger eine mangelhafte, als vielmehr eine stark verzögerte Callusbildung zeigt.

Und auch für die seltenen Fälle von durch Trauma ausgelösten tuberkulösen Spondylitiden, die gelegentlich auch zu der Annahme einer sog. Kümmellschen Krankheit geführt haben, ist wie für jede durch Trauma ausgelöste tuberkulöse Knochen- und Gelenkerkrankung das verhältnismäßig beschwerdefreie Intervall charakteristisch, ja sogar notwendig, wenn anders wir das angegebene Trauma als ursächliches Moment der Knochen- oder Gelenktuberkulose überhaupt gelten lassen wollen.

Bei solcher durch Trauma entstandenen tuberkulösen Wirbelsäulenentzündung kommt es dann eben auch und zwar ohne Knochenbruch zu einem kleinen nicht allzuviel und nicht allzulange Beschwerden machenden kleinen Bluterguß. Dann folgt nach Resorption des kleinen Blutergusses auf mindestens 3–4 Wochen oder vielleicht sogar 2–3–4–5 Monate ein verhältnismäßig beschwerdefreies Intervall, bis schließlich die mit dem Bluterguß in dem Knochen frei abgelagerten Tuberkelbazillen eine so weitgehende Zerstörung des Wirbelkörpers herbeigeführt haben, daß derselbe zusammensinkt und schließlich zur Buckelbildung führt.

Nach diesen Schilderungen des gewöhnlichen Symptomenkomplexes und Verlaufes des eingekeilten Kompressionsbruches des Wirbelkörpers bzw. der durch Trauma ausgelösten, tuberkulösen Spondylitis werden Sie gerade mir, der ich in den letzten 7 Jahren so außerordentlich häufig, vor allem Kompressionsbrüche der Wirbelsäule zu beobachten Gelegenheit hatte, es nicht verübeln können, daß ich trotz Ihres Protestes dabei bleibe, daß es eine sog. „Kümmellsche Krankheit" nicht gibt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover. (Zur faktischen Berichtigung).

**Herr Bade-Hannover:**

Es handelte sich im Jahre 1899 auf der Naturforscherversammlung in München um die Frage der Kümmellschen Krankheit. Kümmell war damals nicht zugegen, sondern hatte seinen Assistenten Schulze-Hamburg

zur Beantwortung dieser Frage dorthin geschickt. Der Vortrag von Schulz und die sich daran anschließende Besprechung war allerdings ein ehrenvoller Rückzug, nicht aber ein ehrenvolles Begräbnis.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

Ich muß mich gegen den Ausdruck des Herrn Wullstein verwahren. Ich habe gerade das Gegenteil gesagt. Ich vertrete die Aufstellung von Krankheitsreihen in diesen Erscheinungen, Reihen von Insuffizienzerscheinungen der Wirbelsäule und sprach dabei von schmerzhafter, nicht infektiöser Kyphose. (Wullstein: Spondylitis haben Sie gesagt.) Ich sagte ausdrücklich eine schmerzhafte, nicht tuberkulöse Kyphose[1]). Daß es schmerzhafte nicht tuberkulöse Kyphosen gibt, die nicht auf der Basis von mit unseren Hilfsmitteln nachweisbaren Kompressionsfrakturen entstanden sind, kann ich mit einem beobachteten Fall beweisen. Dieser eine Fall wurde vom Röntgeninstitut Holzknecht und von uns auf das genaueste untersucht. Er zeigte keine Spur von nachweisbaren Knochenveränderungen irgendwelcher Art, also keine sichtbare Kompressionsfraktur. Deshalb sprach ich von der Beanspruchung des Knochens bis zur Elastizitätsgrenze und dann von dem Entstehen einer schmerzhaften, nicht infektiösen Kyphose, die ich in die besprochene Krankheitsreihe einbezogen habe. Ob Sie das Kümmellsche Kyphose nennen wollen oder nicht, das ist Ansichtssache.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Zu dem, was Herr Kollege Wullstein eben gesagt hat, möchte ich bemerken, daß es sich bei der Kümmellschen Deformität in der Hauptsache um Kompressionsfrakturen handelt. Sie werden aber alle wie ich häufig auch beobachtet haben, daß außer Kyphosen auch Skoliosen bei der Kümmellschen Deformität entstehen, und zwar recht akute Skoliosen, die auf seitliche Kompressionsbrüche eines oder mehrerer Wirbel zurückzuführen sind. Ich habe im Reservelazarett VII in Dresden eine ganze Anzahl solcher traumatisch entstandener Skoliosen beobachtet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

---

[1]) Aus dem Stenogramm ist ersichtlich, daß allerdings einmal das Wort Spondylitis gebraucht wurde, doch ist der damit gemeinte Begriff sofort noch in derselben Erwiderung als eine „kyphotische Verkrümmung der Wirbelsäule schmerzhafter, nicht tuberkulöser Art und auf traumatischer Basis entstanden“ definiert worden.



**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich möchte ein Präparat schildern, das mir die Sache geklärt hat. Es handelt sich um folgenden Fall. Ein Oberlehrer hatte mit seinen Jungen einen Ausflug gemacht, war beim Einsteigen in ein Boot ausgeglitten, hatte sich mit dem Gesäß derb auf die Ruderbank gesetzt und bekam davon Beschwerden im Kreuz, die für neuralgischer Natur gehalten wurden, und die mancher heute Insuffizienzerscheinungen nennen würde. Der Mann ging nach verhältnismäßig kurzer Zeit an anderer Krankheit zugrunde. Bei der Sektion wurde wegen der geklagten Kreuzschmerzen die Wirbelsäule aufgesägt und man fand die zwei letzten Lendenwirbel, ohne daß Kompressionsfrakturen von außen zu sehen waren, mit kleinen Hämatomen durchsetzt. Der Pathologe (Ponfick) sagte mir: das ist ein Fall, der sicher zur sog. Kümmellschen Kyphose geführt hätte. Wir müssen uns dabei den Vorgang so vorstellen: Durch den heftigen Stoß sind Gefäße abgerissen bzw. gequetscht worden. Es kommt infolge der gestörten Ernährung zur Nekrose kleiner Spongiosabälkchen, die Spongiosa wird rarefiziert, der Wirbel bricht eines Tags zusammen und der Patient hat seinen Buckel.

**Vorsitzender:**

Das Wert hat Herr Böhm-Berlin.

**Herr Böhm-Berlin:**

Einige Worte noch zu den grundlegenden Untersuchungen von Lange-Kopenhagen. Herr Lange bringt uns sehr wertvolle Beiträge zur Theorie der Belastungsdeformitäten. Ich erlaube mir einige prinzipielle Bemerkungen dazu zu machen. Solange ich mich mit wissenschaftlicher Orthopädie beschäftige, habe ich mich gefragt, was ist eigentlich eine „Belastungsdeformität"? Ich habe mir aus der Literatur darüber Aufklärung zu verschaffen versucht und gefunden, daß der Name „Belastungsdeformität" zum erstenmal von dem bekannten Anatom Henke gebraucht worden ist, der Anfang vorigen Jahrhunderts diesen Ausdruck gewissermaßen in die klinische Orthopädie eingeführt hat. Sie kennen Henkes Untersuchungen über Statik und Mechanik des Knochengerüstes. Ich möchte erwähnen, daß er im Anschluß an diese Untersuchungen über Skoliosen, Klumpfüße, Plattfüße usw. gesprochen und diese als „Belastungsdeformitäten" zuerst bezeichnet hat. Er ist dazu gekommen, diese Untersuchungen auf Grund von Präparaten zu machen, die er wahrscheinlich in der Anatomie gefunden hat. Sie werden mir zugeben, wenn ich ein solches Präparat von Klumpfuß oder Plattfuß oder Skoliose in die Hand bekomme, so bin ich nicht in der Lage zu sagen, welcher Art diese Deformität ist. Ich kann nicht wissen, ob eine Rachitis vorgelegen hat, ob eine muskuläre Veränderung usw. vorhanden war, und wenn ich eine verkrümmte Wirbelsäule ohne Thorax in die Hand bekomme, kann ich nicht sagen, ob eine primäre Rippendeformität vorhanden war. Kurz und gut, als bloßer Anatom, der bloß die Präparate von Verkrümmungen in die Hand bekommt, ist man meist nicht in der Lage, die Aetiologie der Verkrümmungen festzustellen. Trotzdem hat das Henke als Anatom gewagt, hat einfach diese Deformitäten als „Belastungsdeformitäten" bezeichnet und sie gewissermaßen in den Rahmen der physiologischen Anatomie, die er kurz vorher bearbeitet hatte,

eingereiht. Und nach Henke, Meyer wurden die Untersuchungen weiter von Klinikern wie Volkmann, Hüter usw. fortgeführt, die selbstverständlich sehr bald erkannten, daß es reine „Belastungsdeformitäten" in diesem Sinne klinisch nicht gibt, d. h. daß bei gesundem Knochengerüst bei jugendlichen Individuen unter temporärer Belastung in der Regel keine Deformität zustande kommt, und sie sahen sich dazu gezwungen, ein prädisponierendes Moment in die Theorie einzuführen, und nun entstanden die Theorien. Der eine sagte, es ist die verspätete Rachitis, der andere sagt, es sind muskuläre Verhältnisse, wieder ein anderer sagte juvenile Osteomalazie usw. Wenn wir nun sagen, es ist eine unbedingte Notwendigkeit, daß eine Rachitis oder eine juvenile Osteomalazie dabei ist, welche Rolle spielt dann noch die Belastung? Doch nur eine sehr sekundäre, und es ist viel richtiger und logischer, nicht mehr von „Belastungsdeformitäten" zu sprechen, sondern von rachitischen, osteomalazischen Deformitäten usw., kurz und gut, die Deformitäten nach der Entstehung und nicht nach sekundären Momenten zu nennen. Gewiß, damit ist die Sache noch nicht erklärt. Wir haben wohl osteomalazische und rachitische Deformitäten usw., es bleibt aber eine gewisse Gruppe von Deformitäten übrig, die wir nicht erklären können, und diese haben wir merkwürdigerweise als echte „Belastungsdeformitäten" bezeichnet. Mit welchem Rechte? Mit gar keinem Rechte, einfach aus der Verlegenheit heraus, weil wir keine andere Ursache für sie kannten. Es ist unsere Aufgabe, festzustellen, welche Ursachen diese Deformitäten haben und uns nicht zu präjudizieren und zu sagen, es sind „Belastungsdeformitäten", sondern wir wollen sie bezeichnen als juvenile Deformitäten, oder man kann ihnen einen indifferenten Namen geben und dann nach der Aetiologie forschen. Das eine ist sicher: mechanische und statische Momente sind wahrscheinlich nicht die Ursachen dieser „reinen Belastungsdeformitäten", denn alle unsere klinischen Erfahrungen sprechen strikte dagegen. Ich erinnere nur an die Lordose bei Hüftluxation, die sich bei jugendlichen Individuen einstellt und niemals zu einer fixierten Deformität führt, ferner an die statische Skoliose, die bekanntlich immer auch während des ganzen jugendlichen Alters sich ausgleicht. Es liegen auch Experimente verschiedener Art vor, die alle beweisen: temporär falsche Belastung führt nicht zu einer fixierten Deformität bei jugendlichen Individuen. Ich freue mich, daß gestern von Herrn Möhring ein Analogon aufgestellt worden ist in bezug auf Kontrakturen, die sich bei gesundem Muskelsystem bei Jugendlichen nicht einstellen. Es ist richtig, was der Herr Vorsitzende sagte: unsere Aufgabe ist, einmal wissenschaftlich festzustellen, was die Aetiologie, die Ursache dieser Deformitäten ist, ohne uns zu präjudizieren, ohne statische und mechanische Momente in den Vordergrund zu stellen, die von Anatomen eingeführt worden sind. Es ist erwünscht, daß diese Untersuchungen weitergeführt würden, insbesondere auch mit Unterstützung der in der Gesellschaft bestehenden wissenschaftlichen Fonds.

**Vorsitzender:**

Gestatten Sie mir, daß ich noch einmal in die Diskussion eingreife. Ob eine Deformität durch Ueberlastung entstanden ist oder nicht, kann man sehr häufig aus dem anatomischen Präparat herauslesen, nämlich

dann, wenn sich an den deformierten Skeletteilen Veränderungen finden, die darauf zurückgehen, daß sich der Körper gegen Belastung oder Ueberlastung gewehrt hat. Das sehen wir an außerordentlich vielen Präparaten. Ich habe beispielsweise in meiner Bearbeitung der statischen Belastungsdeformitäten der Wirbelsäule das gezeigt an der Spondylitis deformans. Wenn man die Formen der Knochenanlagerungen, die für Spondylitis deformans charakteristisch sind, konstruktiv auflöst, dann sieht man, daß sie gar nichts anderes sein können, als die Produkte eines Bestrebens des lebenden Organismus, welcher sich bemüht, die Wirbelsäule zu stützen. Und genau so finden sich an anderen Stellen analoge Erscheinungen. Ich habe dies in verschiedenen Arbeiten gezeigt.

Dann noch eins! Will man über die Ursachen der Belastungsdeformitäten sprechen, so muß man eins in der Aetiologie klarhalten: die Belastungsdeformität entsteht, wenn die Last über die Tragkraft hinausgeht, und wenn das Mißverhältnis Zeit hat, die Deformierung zu erzeugen. Es ist also das Belastungsmißverhältnis bei genügender Dauer die Ursache der Belastungsdeformität. Was nun wieder die Ursache dieses Belastungsmißverhältnisses ist, das ist eine ganz andere Frage. Das kann Rachitis sein, das kann Osteomalazie sein, das kann auch nur eine abnorm große Belastung des Körpers sein. Wir müssen auseinanderhalten die Aetiologie der Belastungsdeformität und die Aetiologie der Störung des Belastungsgleichgewichts. Tun wir das nicht, dann kommen wir aus der Unklarheit nicht heraus.

Das Wort hat Herr Michaelis-Leipzig.

**Herr Michaelis-Leipzig:**

Meine Herren! Es ist ein sehr eigenartiges Zusammentreffen, daß gerade Herr Böhm, mit dem ich während des Krieges einige Jahre zusammen gearbeitet habe, ganz unabhängig von mir zu derselben Auffassung bezüglich der statischen Deformitäten gekommen ist, die auch ich habe, und die ich heute nachmittag in meinem Vortrage über die Statik des Plattfußes entwickeln werde. Ich bin auch von der Arbeit von Meyer ausgegangen und habe da doch gefunden, daß wir vieles darin, gerade in bezug auf die Statik, heute nicht mehr unterschreiben können. Ich möchte jetzt nicht näher darauf eingehen und lieber heute nachmittag in meinem Vortrage noch einmal darauf zurückkommen.

Um noch einmal auf die Frage der Kümmellschen Kyphose einzugehen, so werden alle diejenigen von Ihnen, die viel mit der Begutachtung von Unfall-

sachen zu tun gehabt haben, auch von militärischen, mir recht geben, wenn ich behaupte, daß sich alle diese Erkrankungsfälle, die übrigens gar nicht so selten vorkommen, dadurch auszeichnen, daß das Aktenmaterial über sie besonders stark ist. Woher kommt das? Die Leute werden, wie Herr Schanz schon sagte, von einem zum anderen geschickt. Man glaubt ihnen ihre Beschwerden nicht. Wenn man aber selbst in der Lage ist, ein Kriegsandenken in seiner Wirbelsäule mit herumzutragen, so beschäftigt man sich mit solchen Leuten doch mit besonderer Sorgfalt. Ich habe das getan, weil ich selbst an einer leichten Erkrankung der Wirbelsäule leide, und ich habe dabei gesehen, daß viele dieser Leute ungerecht behandelt worden sind. Allgemein wird ihre Erwerbsbeschränkung viel zu niedrig eingeschätzt. Sie werden von einem Arzt zum anderen geschickt, sie gelten als Drückeberger und Rentenjäger, insbesondere, weil uns gerade im Anfang das Röntgenbild fast immer im Stiche läßt. Ich möchte Ihnen jedoch raten, im weiteren Verlaufe der Erkrankung seitliche Röntgenbilder zu machen. Diese zeigen uns vielfach schon Veränderungen der Wirbel, wenn ein Röntgenbild in antero-dorsaler Richtung noch nichts sagt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Goetze-Frankfurt a. M.

**Herr Goetze-Frankfurt a. M.:**

Es kommt, wie die Diskussion gezeigt hat, bei dem Begriff der Kümmellschen Kyphose oder traumatischen oder gar tuberkulösen Spondylitis alles auf eine frühzeitige und zweifelsfreie Diagnose an. Nur das Röntgenbild kann uns da helfen, da eine äußerlich sichtbare Deformität noch lange auf sich warten lassen kann, wenn schon eine geraume Zeit erhebliche Beschwerden vorliegen. An der Schmiedenschen chirurgischen Klinik in Frankfurt wurde eine äußerst eindrucksvolle Reihe von klaren seitlichen Röntgenbildern hergestellt (Kloiber), welche Frakturen aller Art aufdeckten, wo am entsprechenden sagittalen Wirbelsäulenbild noch keine Spur zu sehen war.

Ich bin der Ansicht, daß gerade in dieser Frage der Ausbau der von Ludloff inaugurierten Technik des frontalen Wirbelsäulenröntgenogramms, die an vielen Instituten noch arg rückständig ist, bei frühzeitigen und in regelmäßigen Abständen wiederholten Untersuchungen uns alsbald eine schärfere diagnostische Fassung und eine frühere spezifische Behandlung bescheren wird. Vielleicht kommt auch der stereoskopischen Aufnahme im schrägen Durchmesser eine aussichtsreiche Rolle zu.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Martineck-Berlin.

**Herr Martineck-Berlin:**

Ich bitte um die Erlaubnis, einen Augenblick Ihre Aufmerksamkeit auf einen Punkt zu lenken, der bei der Diskussion bisher zu kurz gekommen ist. Wir müssen bei den Beschwerden doch auch auf das psychogene Moment Rücksicht nehmen. Ich habe vielfach erlebt, daß eine ganze Reihe von Beschwerden, die

orthopädisch behandelt worden sind, sich als psychogen bedingt erwiesen haben und einer psychischen Behandlung gewichen sind. Bei aller Anerkennung der Erfahrung, daß nicht so selten organische Grundlagen bei den hier in Rede stehenden Beschwerden vorliegen, darf man, glaube ich, doch nicht übersehen, daß gerade hierbei psychogene Dinge eine Rolle spielen: entweder ist das ganze Krankheitsbild psychogen, oder es sind psychogene Erscheinungen auf organische Krankheitserscheinungen aufgepfropft.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mommsen-Berlin.

**Herr Mommsen-Berlin:**

Ich darf ganz kurz noch einmal auf die Differentialdiagnose zwischen tuberkulöser Spondylitis und traumatischer Spondylitis eingehen. Nach unseren Erfahrungen ist es sehr gefährlich, mit Tuberkulin die Differentialdiagnose zu stellen. Wir haben schon bei Tuberkulineinspritzungen von ein Zehnmilliontelgramm lokale Reaktionen gesehen. Gleichfalls haben wir bei Kindern schon beim gewöhnlichen Pirquet zweifelsfrei Lokalreaktion gesehen, die zur Verschlimmerung des Krankheitsbildes beitrug.

Dann möchte ich auch auf ein technisches Verfahren hinweisen, das ich bei der Insuffizienz der Wirbelsäule benutzt habe, um eine starke Lordosierung herbeizuführen, und das sich außerordentlich bewährt hat. Die Insuffizienzen der Wirbelsäule sind ausgezeichnet durch starke Muskelspannungen. Wir haben die Patienten ins Bett gelegt, und zwar in Bauchlage, bei Belastung des Gesäßes und Anhebung der Beine im Bett. Dadurch hat sich ein Teil der Muskelspannungen beseitigen lassen, und wenn die Patienten durch diese Vorbehandlung genügend lordosiert waren, haben wir sie eingegipst, und ich habe es für einen besonderen Vorteil angesehen, wenn wir dabei den einen Oberschenkel mit in den Gipsverband einbezogen haben, natürlich in starker Streckstellung. Wir haben die Patienten auf den Nebelschen Rahmen gelegt und die unteren Extremitäten durch Extensionslaschen extendiert und in die Höhe gezogen. Dadurch haben wir die Lordose bis auf das höchste übertrieben. Ich glaube, daß diese auf das höchste übertriebene Lordose, wenn sie durch den gestreckten Oberschenkel in dem Gipsverband mit festgehalten wird, außerordentlich dazu beiträgt, die Wirbelkörper von dem schädigenden Druck zu entlasten. Dadurch kommt der suprafemorale Schwerpunkt, d. h. die Körpermasse, die sich oberhalb der Hüftgelenke befindet, stark hinter die gemeinsame Hüftgelenksachse zu stehen, und die Wirbelkörper werden entlastet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fromme-Göttingen.

**Herr Fromme-Göttingen:**

Die Untersuchungen von Herrn Christen Lange sind zweifellos interessant. Aber ich möchte davor warnen, aus ihnen weitergehende Schlüsse zu ziehen, solange nicht auch die mikroskopische Untersuchung der komprimierten

Wirbel ausgeführt ist; denn es kann sich eventuell um mikroskopische Frakturen gehandelt haben.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, wie wenig bisher die mikroskopische Untersuchung der Knochen unserer Erkenntnis nutzbar gemacht worden ist. Wir werden aber nur durch mikroskopische Untersuchungen der Knochen weiterkommen können.

Bei allen Ueberlegungen müssen wir die Untersuchungen vor allem Pommers zugrunde legen, der uns gezeigt hat, daß der Knochen zeitlebens einem beständigen Ab- und Anbau unterliegt. Sobald aus irgendwelchem Grunde der Abbau überwiegt, müssen Veränderungen im Sinne einer verminderten Belastungsfähigkeit eintreten. Da der Anbau periostal, endostal und an den mit Knorpel überzogenen Teilen auch endochondral erfolgt, muß eine Verminderung des Anbaus durch Störung in diesen drei Ossifikationsformen zustande kommen können. Der Knochen muß hierdurch weniger belastungsfähig werden, er wird, um bei dem Beispiel der Wirbelsäule zu bleiben, „insuffizient" und sinkt zusammen.

Diese Störung des Anbaus kann durch ein Trauma, das eines oder mehrere der erwähnten ossifikationsfähigen Organe geschädigt hat, hervorgerufen sein. Es entsteht in der Folge allmählich das Krankheitsbild, das wir als Kümmellsche Kyphose zu bezeichnen gewohnt sind. Das freie Intervall erklärt sich daraus, daß der Abbau langsam erfolgt.

Die senile Kyphose ist die Folge der im Alter physiologischerweise eintretenden Abnahme des Anbaus.

Bei entzündlichen Prozessen endlich, vor allem also bei der Tuberkulose, ist der Abbau durch die Entzündung so vermehrt, daß ganze Abschnitte des Knochens eingeschmolzen werden.

Diese Ueberlegungen zeigen, wie wir die verschiedenen zur Buckelbildung an der Wirbelsäule führenden Erkrankungen auf Grund der anatomischen Untersuchungen Pommers unter einen Gesichtspunkt vereinen können.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Dreyer-Breslau.

### Herr Dreyer-Breslau:

Was den eben erwähnten Unterricht der Studierenden anlangt, so ist nach meiner Erinnerung in der neuesten Auflage des Handbuchs der Chirurgie, als typisch für die Kümmellsche Erkrankung etwa folgendes geschildert: Ein Arbeiter erleidet ein Trauma der Wirbelsäule, das aber so geringfügige Erscheinungen macht, daß er schon nach ganz kurzer Zeit seine Arbeit wieder voll aufnimmt. Nach einem längeren freien Intervall, wie das eben schon Herr Wullstein betonte, treten dann Erscheinungen, zuerst subjektiver Art (Schmerzen), weiter dann objektiver Art (Gibbusbildung) an der vom Trauma betroffenen Stelle der Wirbelsäule auf. Das ist das scharfumrissene klinische Krankheitsbild, und die pathologisch-anatomische Grundlage hat ja eben Herr Ludloff in voller Klarheit geschildert.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

Die Diskussion und Erörterung der Fragen, die jetzt diskutiert worden sind, werden uns wohl die nächsten Jahre noch außerordentlich stark beschäftigen. Diese Fragen stehen zweifellos im Vordergrunde unseres Interesses, sowohl praktisch wegen der außerordentlichen Häufigkeit der Patienten, die mit allgemeinen Rückenbeschwerden zu uns kommen, als auch theoretisch, weil uns diese Frage in das allertiefste und interessanteste Problem der Orthopädie hineinführt, in das Problem der pathologischen Mechanik des Körpers.

Wenn ich mir erlauben darf, ein paar kurze Worte hierzu zu sagen, die vielleicht, wenn es nicht unbescheiden klingt, als Richtlinien für die weitere Forschungsarbeit in diesen Problemen dienen können, so ist es folgendes: Wie immer ist es bei diesen außerordentlich großen und vielgestaltigen Symptomenkomplexen so, daß zunächst jeder nur einen Ausschnitt aus diesen Fragen sieht und dann oft die Zusammenhänge vergißt. In der Literatur gibt es zahlreiche Arbeiten, die scheinbar ganz verschiedene Dinge behandeln, und zwischen denen doch wohl sehr starke innere Zusammenhänge vorhanden sind. Der eine richtet sein Augenmerk auf das Verhalten der Muskulatur. Er erklärt die Beschwerden als Muskelschmerzen, als „Knötchenrheumatismus", als Neuralgie in den Muskeln. Der andere wieder richtet sein Augenmerk auf das Verhalten der Gelenke und stellt Reizungen an den Schultergelenken und den anderen Gelenken fest. Der dritte richtet sein Augenmerk auf das Verhalten der Knochen und stellt fest, daß die Knochen insuffizient geworden sind. Ich glaube, daß sich innerhalb dieses Komplexes sehr enge Zusammenhänge herstellen lassen, und es wird nur darauf ankommen, zusammenzufassen und zu trennen und festzustellen: was sind die primären Ursachen und was sind die Folgen. Ich bin überzeugt, daß das Verhalten der Rückenmuskulatur mit der Statik der Wirbelsäule in engem Zusammenhange steht, daß die Muskulatur keineswegs, wie Hans Virchow einmal gesagt hat, „stumpfsinnig in ihrem Zustand verharrt" und nicht versucht, sich funktionell anzupassen. Ich bin selbst gerade mit diesen Arbeiten beschäftigt und kann nur einige Streiflichter daraus mitteilen. Ich möchte nur auf folgendes aufmerksam machen. Die eigenartigen Schmerzen im Trapezius, bei denen man Schwielen im Trapezius findet, Kontraktionszustände, Neuralgien usw., findet man fast bei allen Fällen, wo die Statik der Wirbelsäule gestört ist infolge übergroßer Kyphose der Brustwirbelsäule. Dabei gibt es eine Drehung der Schulterblätter allein aus mechanischen Gründen, derart, daß sich die Schulterblätter, wenn man z. B. von rechts her den Patienten betrachtet, im Sinne des Uhrzeigers drehen, und dann ergeben sich Schmerzen im Trapezius infolge von Spannungen und Dehnungen desselben. Es dürfte zu weit führen, darauf hier weiter einzugehen. Ich würde Ihnen empfehlen, die Arbeit von Mollier zu lesen über die Statik des Schultergürtels. Sie ist sehr interessant für diese Fälle.

Ich habe ferner beobachtet: Eine Torsion der Brustwirbelsäule nach rechts entspricht einer einseitigen Kyphose der Wirbelsäule auf der rechten Seite. Da

gibt es dann auch genau diese Beschwerden wieder. Ich möchte Sie bitten, wenn Sie sich mit diesen Fällen weiterhin beschäftigen, einmal auf diesen Zusammenhang zu achten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Deutschländer-Hamburg.

**Herr Deutschländer-Hamburg:**

Ich möchte als Hamburger die Bemerkung nicht unwidersprochen lassen, daß Kümmell den Rückzug angetreten habe. Das ist nicht der Fall. Es fällt Kümmell gar nicht ein, von seinem Krankheitsbild zurückzutreten. Er hat es in vollem Umfange aufrecht erhalten. Wir haben verschiedentlich in Hamburg über diese Frage diskutiert. Kümmell hat von pathologischer Seite allerdings keine Unterstützung erfahren, aber er hat streng noch an dem Krankheitsbilde festgehalten, das hier von den Herren Gocht, Biesalski und Dreyer geschildert worden ist. Er hat auch selbst darauf hingewiesen, daß es sich dabei wohl um kleine Frakturen handelt. Das Typische dabei ist das intervallfreie Stadium und der metatraumatische Prozeß im Knochen, der erst die Spondylitis hervorbringt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Rosenfeld-Nürnberg.

**Herr Rosenfeld-Nürnberg:**

Die babylonische Verwirrtheit, die sich in den Anschauungen geltend macht, liegt meiner Meinung nach nur in der Nomenklatur. Wir meinen in der Mehrheit alle dasselbe; wir haben eben eine Reihe von Symptomenkomplexen kennen gelernt, die von dem einzelnen verschieden bezeichnet werden. Ich glaube, aus der ganzen Sache muß das eine heraus, nämlich das Wort Insuffizienz. Insuffizienz ist kein Krankheitsbild, sondern die Schilderung von Beschwerden. Sowie wir das Wort Insuffizienz fallen lassen, sind wir alle wieder einig. (Sehr richtig! und heitere Zustimmung.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Weiser.

**Herr Weiser:**

Zu der Entscheidung der Frage der Insuffizienz liegt ein außerordentlich wertvolles Material in den militärischen Röntgenarchiven. Hier in Dresden ist der Kampf um die Insuffizienz besonders hoch gegangen. Das ist begreiflich. Ich habe als Militärröntgenarzt eine große Zahl der Schanzschen Fälle geröntgt. Das Material liegt noch hier in Dresden. In den meisten Fällen war überhaupt nichts nachzuweisen, wie Herr Dr. Schanz selbst erwartet hat. Ich habe mich nicht auf die Seite der Gegner schlagen und sagen können, auf Grund des negativen Röntgenbefundes ist Schanz im Unrecht. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß das Röntgenmaterial für jeden, der Interesse hat, für die Insuffizienz einen großen Wert hat. Denn wenn Herr Dr. Schanz recht hat, wenn die

Wirbelsäule so schwere Veränderungen in ihrer Funktion erlitten hat, müssen sich meines Erachtens im Laufe der Jahre nachweisbare Veränderungen in der Struktur finden lassen, und da möchte ich Ihre Aufmerksamkeit darauf lenken, daß man dieses lagernde Röntgenmaterial nicht vergessen, sondern bei der Nachuntersuchung mit heranziehen soll. Dann wird sich vielleicht zeigen, wieviel psychogene und wieviel andersartige Erkrankungen vorliegen.

**Vorsitzender:**

Darf ich zu dem von Herrn Dr. Weiser Gesagten etwas antworten. Als seinerzeit hier die Aussprache über die Insufficientia vertebrae war und man gegen meine Anschauung anführte, daß die Röntgenplatten keine Veränderungen zeigten, da sagte ich: „Jetzt können die Röntgenplatten noch nichts zeigen. Wenn ihre Zeit gekommen ist, werden sie aber Befunde bringen. Sie werden Spondylitis deformans und statische Belastungsdeformitäten zeigen. Es ist interessant, daß vor einigen Monaten hier in Dresden in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde — der Dresdener Aerztlichen Gesellschaft — ein Kollege einen Vortrag gehalten hat, in dem er eine große Zahl von Röntgenbildern vorführte und demonstrierte, was ich damals prophezeit habe. Der Vortrag stammte aus dem Lazarett, in dem man seinerzeit das Todesurteil über die Insufficientia vertebrae gesprochen hat. Meine Prophezeihung ist also eingetroffen, und das wird hier auch weiter so sein.

Herrn Rosenfeld stelle ich wegen der Wiederherausbringung des Wortes Insuffizienz eine schlechte Prognose. Das Wort kommt aus der Orthopädie nicht wieder heraus! Meine Lehre von der statischen Insuffizienz schafft nicht Verwirrtheit, sondern Klarheit. Unter dem Gesichtswinkel der Insuffizienzlehre erhalten wir die Zusammenfassung einer ganz außerordentlich großen Zahl, jetzt wild herumliegender Krankheitsbilder in strenge Ordnung. Wir finden Erklärungen für vieles bisher Unerklärliche und wir gewinnen vor allem für die Therapie. Wo bisher einfache Empirie herrschte, wo wir überhaupt keine therapeutischen Richtlinien hatten, da erhalten wir einen festen Wegweiser. Die Insuffizienzlehre wird sich für die Orthopädie außerordentlich fruchtbar erweisen.

Im übrigen danke ich für die außerordentlich große Teilnahme an dieser Diskussion, welche bewiesen hat, daß es zweckmäßig war, diese Sache auf die Tagesordnung zu setzen. Wie notwendig es ist,

auf dem Gebiete der traumatischen Wirbelsäulenerkrankungen Klarheit zu schaffen, das hat schon die Differenz zwischen Herrn Spitzy und Herrn Gocht bewiesen. Der eine nannte von den von mir gezeigten beiden Deformitäten nur die eine und der andere nur die andere „Kümmellsche Deformität". Ich bedaure nochmals, daß Herr Kümmell nicht hier ist und den Streit selbst entscheiden kann.

Das Wort hat Herr Elsner-Dresden.

## Herr Elsner-Dresden:

## Kümmellsche Deformität und Albee-Operation.

Meine Damen und Herren! Die Albee-Operation hat sich mir bei der Bekämpfung der Spondylitis und spondylitischen Deformität recht gut bewährt. Ich habe gesehen, daß nicht nur das Fortschreiten der letzteren aufgehalten wird, sondern sie sogar durch die redressierende Wirkung des Spans, wenn man diesen kräftig genug wählt, wesentlich verringert wird. Nebenher verlieren sich andere Symptome, wie Stützbedürfnis, Spontanschmerzen usw. Von besonderer Wichtigkeit erscheint es mir, daß es gelingt, durch das Verfahren die Patienten von Stützapparaten freizubekommen und zwar die Erwachsenen eher als die Kinder.

Dies alles veranlaßte mich, dieses auf eine Deformität zu übertragen, die manches Aehnliche mit der spondylitischen hat, die Kümmellsche. Auch hier handelt es sich um eine geschädigte Stelle der Wirbelsäule, an der eine nach hinten ausladende Deformität entsteht.

Aehnliche Gedanken habe ich dann nur in der außerdeutschen Literatur ausgesprochen gefunden und zwar in der „Annals of surg." 1918 Nr. 5, in denen Bracket, Mixter, Wilson in einer Arbeit: „Operative treatment of fracture of the spine uncomplicated by cord injury" darauf hinweisen, daß man recht große Schwierigkeiten und wenig gute Erfolge bei der konservativen Behandlung der Wirbelsäulenverletzungen mit Gips- oder Lederkorsett hat, wogegen die operative Schienung der Wirbelsäule nach Albee bessere Resultate gibt.

Nach diesen Autoren blieben von 27 Fällen von Wirbelverletzungen, die konservativ behandelt wurden, nur 4 beschwerdefrei, während von 9 operativ behandelten alle arbeitsfähig wurden.

Ich schließe mich der Ansicht dieser Autoren an und empfehle, in weitgehendem Maße von der Albee-Operation bei Wirbel-

verletzungen, auch bei schon ausgesprochenen Deformitäten, Gebrauch zu machen.

Ich zeige Ihnen hier ein Kind, das im Mai 1918 in meine Behandlung trat. Es erlitt genau 2 Jahre früher einen heftigen Sturz mit Bewußtlosigkeit. Die Mutter bemerkte, als es wieder zum Laufen kam, wie allmählich ein zunehmender Buckel im Rücken heraustrat. Das Kind wurde zunächst konservativ behandelt mit Gipskorsett, Gipsbettliegekur und Stoffkorsett. Trotzdem wurde der Buckel größer, das Kind lief schlechter, schleppte das linke Bein und hielt sich schief. Der Allgemeinzustand lag sehr darnieder, es bestand eine allgemeine starke Muskelschwäche und Anämie. Das Kind bot das typische Bild der Kümmellschen Deformität und zwar bestand über der unteren Brustwirbelsäule eine flache, gibbusartige Kyphose, Schmerzzustände waren nicht vorhanden.

Das Röntgenbild zeigte eine Absprengungsfraktur an der rechten Hälfte des X. Brustwirbelkörpers und des Seitenfortsatzes mit Callusbildung.

Am 3. Juni 1918 nahm ich die Albee-Operation vor und zwar spaltete ich die Dornfortsätze der Brustwirbel VIII bis Lendenwirbel I und implantierte einen kräftigen, entsprechend langen Span aus der rechten Tibia, den ich an die Dornfortsätze mit Katgut fixierte.

Das Kind blieb einige Wochen in Bauchlage und erhielt zur Nachbehandlung ein Korsett und Gipsbett. Es erholte sich allmählich körperlich mehr und mehr, das Laufen wurde frei, die Deformität ging zurück. Schon vom Mai 1919 ab wurde das Korsett mehr und mehr abgelegt, so daß das Kind seit September 1919 kein Korsett mehr trägt.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über die Technik, wie sie sich mir gut bewährt hat. Ich meißle den Span mit ganz feinen Meißeln aus und kann so leicht im Verlauf die Stärke verändern. Im allgemeinen wähle ich den Span ziemlich kräftig. Er wirkt dann bei starken Deformitäten in der Mitte durch Druck, an den Enden mit den gespaltenen Dornfortsätzen mit Silberdrähten verankert, durch Zug, ähnlich einem Sägebügel, redressierend. Unterstützt wird diese Wirkung durch einige Wochen hindurch geführte steile Bauchlage.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Biesalski-Berlin.

### Herr Biesalski-Berlin:

Was den Fall des kleinen Mädchens hier anlangt, so nehme ich an, daß er als Kümmellsche Krankheit vorgestellt worden ist. Daß diese Krankheit in diesem Alter vorkommt, habe ich noch nicht gesehen. Aber immerhin ist sie auf traumatischer Basis entstanden.

Ich habe 2mal bei Soldaten, die verschüttet waren, die Albeesche Operation gemacht bei einer Krankheit, die nach der heutigen Definition als Kümmellsche Krankheit anzusehen ist, und da darf ich noch ergänzend hinzufügen: das Entscheidende bei dieser Sache ist, daß nach dem beschwerdefreien Intervall, im Anschluß an das Trauma nämlich, die Kompressionsfraktur, sei sie auch nur mikroskopischer Art, das Krankheitsbild nicht immer auftreten muß, sondern gelegentlich auftritt, ebenso wie bei einem Oberschenkelhalsbruch die Resorption des Schenkelhalses nicht immer auftritt. Es war bei meinen Leuten so, daß man zunächst einmal die Indikation zur Operation stellen mußte. Das war bei den beiden Leuten der Fall. Bei einem stand ein Dornfortsatz etwas hervor, bei beiden war im Röntgenbild starke Resorption eines Wirbelkörpers zu sehen. Beide hatten nervöse Beschwerden. Alle übrigen Maßnahmen halfen nichts, es mußte etwas Besonderes geschehen, und da bin ich dazu übergegangen und habe 2mal die Albee-Operation gemacht. Auf die Technik gehe ich nicht ein. Der Erfolg war in einem Falle recht gut. Der Mann war seine Beschwerden los, als er entlassen wurde. Bei dem anderen war der Erfolg nicht so zufriedenstellend. Wir haben ihm noch ein Korsett geben müssen, aber er hat auch dann noch Beschwerden gehabt, wobei jetzt allerdings fraglich ist, ob die nicht psychogener Natur waren. Das ist natürlich sehr schwer zu untersuchen. Immerhin hat man mit dem Albeeschen Verfahren in solchen Fällen, wenn man sie sich richtig heraussucht und bei jeder Operation eine strenge Indikation stellt, glaube ich, ganz gute Erfolge. Man soll sie daher gelegentlich anwenden. Bei tuberkulösen Kindern haben wir massenhaft diese Operation gemacht, worüber zu gegebener Zeit ein Bericht aus meiner Klinik erscheinen wird.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Dreyer-Breslau.

### Herr Dreyer-Breslau:

Ich kann nur bestätigen, was Herr Biesalski sagt. Ich habe auch bei Kümmellscher Erkrankung diese Operation mit gutem Resultat ausgeführt.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

### Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

Ich wollte dasselbe sagen. Im übrigen möchte ich mein Urteil dahin zusammenfassen, daß ich bei zahlreichen Albeeschen Operationen nicht bemerkt

habe, daß im allgemeinen die Operation wesentlich geschadet hat, aber von einem großen Nutzen bin ich bisher nicht so überzeugt. (Sehr richtig! und Heiterkeit.)

**Vorsitzender:**

Wir machen jetzt eine kurze Pause.

---

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr G l a e s s n e r - Berlin.

**Herr Glaessner-Berlin:**

## Trauma und Arthritis deformans.

Meine Herren! Alle unsere Forschungen, so ausgiebig und ausführlich sie sich mit der Arthritis deformans beschäftigt haben, sind nicht imstande gewesen, irgend eine Schädigung klar und deutlich aufzuweisen, welche als spezifische Ursache der Arthritis deformans anzusehen ist."

In dieser Weise hat unser verehrter Herr Vorsitzender auf dem 12. Kongreß dieser Gesellschaft unsere Kenntnisse von der Ursache der Arthritis deformans charakterisiert. Auch heute besteht leider noch keine Veranlassung, diese Charakteristik abzuändern.

Die altbekannte Tatsache, daß im Anschluß an mechanische Verletzungen eines Gelenks sich in diesem eine Arthritis deformans entwickeln kann, hat durch zahlreiche Beobachtungen während des Krieges und nach demselben neue Stützen gefunden, welche fast die Wertigkeit eines Experiments besitzen.

An einer Reihe von nicht penetrierenden Verletzungen des Kniegelenks (Kolbenschlag, Steinschlag, Fall einer Traverse auf das Gelenk. Verschüttung, um nur einige Arten der Verletzungen aus den Krankengeschichten zu wiederholen) konnten wir bereits 8—10 Monate nach der Verletzung die klinischen und röntgenologischen Zeichen einer beginnenden Arthritis deformans nachweisen.

An einer Reihe von penetrierenden Verletzungen des Kniegelenks. besonders solchen, wo ein Projektil oder ein Geschoßteil längere Zeit ohne Zeichen einer infektiösen Entzündung im Kniegelenk stak, konnten wir nicht nur eine lokale, sondern auch eine Fernwirkung im Gelenk im Sinne einer reaktiven Arthritis deformans feststellen.

An einer Reihe von Fällen schwerer und schwerster Arthritis deformans mit außerordentlich charakteristischen Befunden konnten wir nicht nur nach der Anamnese, sondern auch nach dem Röntgenbild und zum Teil durch die Autopsie in vivo den Zusammenhang der Gelenkerkrankung mit einer viele Jahre, ja jahrzehntelang zurückliegenden Verletzung erweisen. Demonstration dreier Fälle im Röntgenbild.

Während wir uns nun nach den klassischen Untersuchungen von Axhausen ganz gut vorstellen können, auf Grund welcher durch das Trauma gesetzter Gelenk- resp. Knorpelschädigungen in solchen Fällen die Arthritis deformans entstehen kann, können wir die Frage noch nicht beantworten, unter welchen Bedingungen im Gelenk jene Veränderungen auftreten, die der erste Anstoß zur Entstehung der Arthritis deformans sind. Ebensowenig wissen wir, warum gerade das Knie- und das Ellbogengelenk nach Traumen viel häufiger eine Arthritis deformans aufweisen, während das sicher viel öfter traumatischen Einwirkungen ausgesetzte Talotibialgelenk so auffallend selten von einer Arthritis deformans betroffen ist. Wir wissen, daß nach Frakturen des Navikulare am Handgelenk sehr häufig sich eine Arthritis deformans entwickelt, während wir nach ins Gelenk hineinreichenden Frakturen des Radius doch recht selten über Störungen im Sinne der Arthritis deformans klagen hören, noch eine solche finden.

Hier bietet sich ein Feld für weitere experimentelle Untersuchungen, über die ich hoffentlich im nächsten Jahre werde eingehend berichten können.

Heute möchten wir aber noch versuchen, den Begriff dessen, was wir unter Arthritis deformans verstehen, noch etwas genauer zu umschreiben, um dann die Beziehungen zwischen dem Trauma und der Arthritis deformans besser ausdrücken zu können.

Nach dem uns vorliegenden Referat von Ledderhose ist die Arthritis deformans stets ein in seinen letzten Ursachen unbekanntes Allgemeinleiden, das vom mittleren Lebensalter an in zunehmendem Maße die größeren Körpergelenke oft in symmetrischer Weise und Stärke befällt, und zu deren regelmäßigen Erscheinungsformen eine Affektion der Palmarfascie, seltener auch der Plantarfascie gehört.

Diese nach rein klinischen Gesichtspunkten gegebene Definition steht in sichtlichem Widerspruch mit jenen Auffassungen, zu welchen die pathologisch-histologischen Untersuchungen und die Versuche zur experimentellen Erzeugung der Arthritis geführt haben, und welche die genannte Affektion als eine sekundäre Gelenkerkrankung, die weder

klinisch noch ätiologisch ein einheitliches Krankheitsbild darstellt, (Wollenberg) resp. einen Symptomenkomplex ansehen, dessen primäres anatomisches Substrat die Knorpelschädigung bildet (Axhausen).

Diese große Verschiedenheit in der nosologischen Auffassung erweckt fast den Eindruck, als hätte man mit demselben Namen zwei differente Krankheitsbilder bezeichnet. Aber sie ist noch nach anderer Richtung hin von Bedeutung. Wenn schon innerhalb unserer Gesellschaft keine vollständige Uebereinstimmung in der Auffassung besteht, so muß die Verwirrung noch größer werden, wenn die Kinderärzte z. B. die Stillsche Krankheit als Arthritis deformans des Kindesalters und die inneren Mediziner mit dem gleichen Namen irgend eine Abart des sekundären chronischen Gelenkrheumatismus bezeichnen.

Dementsprechend werden sich folgerichtig auch erhebliche Differenzen ergeben in bezug auf die Auffassung der Beziehungen des Traumas zur Arthritis deformans.

Ledderhose will nur dann von einer Arthritis deformans nach Trauma sprechen, wenn die Untersuchung und der weitere Verlauf die gleichartige Erkrankung auch in anderen Gelenken und die Beteiligung der Palmarfascie ergeben haben oder bis die Entwicklung der traumatisch entstandenen Arthritis zu Veränderungen geführt hat, welche deren spezifische Natur als Arthritis deformans erweisen.

Wir werden eine infolge von Trauma entstandene Arthritis deformans schon dort annehmen, wo ohne die gleichzeitig vorhandene Erkrankung der anderen Gelenke bei einwandfrei festgestelltem oder festzustellendem vorausgegangenem Trauma die klinisch wie röntgenologisch nachweisbaren Erscheinungen im Gelenk auf den Effekt einer Knorpelnekrose, subchondralen Dissektion und zellulären Substitution hinweisen.

Es wäre dankenswert, wenn eine Aussprache zur Klärung dieser Verschiedenheiten beitragen könnte, zumal gerade in bezug auf die Unfallbegutachtung eine Uebereinstimmung besonders erwünscht erscheint.

Besteht nun das Bild der Arthritis deformans nach Trauma zurecht, und daran kann nach dem Vorausgehenden nicht gezweifelt werden, so ist damit durchaus nicht gesagt, daß das Trauma die oder eine Ursache der Arthritis deformans sei, ebensowenig wie die normale Abnützung der Gelenke oder ein chronisch entzündlicher Gelenkprozeß die Ursache der Arthritis deformans darstellt.

Wir nehmen vielmehr an, daß ebenso wie eine Reihe von nicht mechanischen Schädigungen, welche den Gelenkknorpel treffen und verletzen, unter bestimmten uns nur zum Teil bekannten Voraussetzungen zur Entwicklung einer Arthritis deformans führen, auch mechanische Einwirkungen sekundär den bekannten Symptomenkomplex erzeugen können.

Ludloff (unterbricht den Vortragenden beim Vorzeigen der Lichtbilder): Ich möchte noch einmal das erste Bild sehen. Es sind mir Zweifel aufgestiegen, ob das eine richtige Arthritis deformans ist. Ich möchte es vielleicht für eine Chondromatose des Kniegelenkes halten, eine verhältnismäßig seltene Erkrankung, die aber immerhin mal unterläuft. Infolge atavistischer Vorgänge ist das ganze Kniegelenk in seinem Synovialsack mit Knorpelinseln ausgekleidet. Diese massenhaften Knorpelinseln verkalken dann in späterer Zeit und daraus ergibt sich ein eigenartiges Bild, das diesem ähnelt.

Glaessner (in seinem Vortrage fortfahrend):

Ich bedaure, daß ich diesem Einwande widersprechen muß. Der Fall ist in unserer Klinik operiert worden und es hat sich gezeigt, daß nur freie Körper da waren, daß aber nichts von einer Chondromatose zu finden war. Ich kenne das Bild der Chondromatose sehr genau. Etwas Aehnliches lag aber hier nicht vor. Es sind jüngst 3 solche Fälle aus der chirurgischen Klinik von Lotsch beschrieben worden. (Folgt Bild 3.)

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr van Eden-Amsterdam.

### Herr van Eden-Amsterdam:

Ich möchte zur Vorsicht mahnen bei der Annahme des Verbandes zwischen Unfall und Arthritis deformans und möchte nur darauf hinweisen, daß vor kurzem in der holländischen Sprache eine Arbeit des Prof. Korteweg erschienen ist, gestützt auf die Untersuchung vieler Röntgenphotos, die unmittelbar nach dem Unfall angefertigt sind. In vielen Fällen bestanden bereits fortgeschrittene Gelenksabänderungen, welche bei späterer Aufnahme zweifellos dem Unfall zugeschrieben würden. Er hat der Arbeit den vielsagenden Namen gegeben: Der Unfall als Erschleicher (holl.: „verklikker") einer bestehenden Arthritis deformans. Der Unfall bringt es erst ans Licht.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Wollenberg-Berlin.

### Herr Wollenberg-Berlin:

Ich kann die Worte meines Herrn Vorredners nur bestätigen, und Sie alle werden das auch können. Wenn wir auch das holländische Urteil über diesen

Punkt nicht zu Rate ziehen konnten, so fanden wir die gleiche Ansicht in der deutschen Literatur vertreten. Sie erinnern sich, daß unter anderen der Hamburger Orthopäde Ewald gerade diesen Punkt besonders betont hat, daß er eine ganze Anzahl von Fällen beschrieben hat, wo sich in einem Gelenke eine Arthritis deformans zeigte, die bei Unfallverletzten auf den Unfall bezogen wurde, daß die Röntgenuntersuchung aber viel zu hochgradige Veränderungen feststellte, als daß das Trauma noch hätte in Betracht kommen können; das Befallensein auch anderer Gelenke von dem gleichen Leiden wies ebenfalls darauf hin, daß die Arthritis deformans nicht die Folge des Unfalls sein konnte.

Nun, meine Herren, auf die vorzüglichen Ausführungen des Herrn Glaeßner! Die Nomenklaturschwierigkeiten sind in der Tat groß und fast so groß geblieben, wie sie vor 100 Jahren gewesen sind. Wer sich einmal mit alter Literatur über Gelenkerkrankungen beschäftigt hat, wird die entsetzlichen Schwierigkeiten verstehen, die man dabei hat, um überhaupt einmal festzustellen, was der betreffende Autor gemeint hat, und die Schwierigkeiten sind jetzt noch vorhanden. Noch auf dem letzten Kongreß unserer Gesellschaft, auf dem wir uns mit diesem Gegenstand beschäftigt haben, wurden von einem der Referenten die anatomischen Befunde ganz verschiedener Krankheitsbilder durcheinander geworfen.

Die Bedeutung des Trauma in der Arthritis deformans spielt zweifellos eine große Rolle, aber sie bildet doch nur eine kleine Gruppe des vielseitigen Krankheitsbildes. Der Umstand, daß oft mehrere Gelenke erkrankt sind, hat ja gerade in der internen Medizin dazu geführt, daß man die Arthritis deformans für ein allgemeines Leiden hielt. Aber nach meiner Auffassung darf man diese Ansicht nicht teilen, wenn wir verstehen, daß die Arthritis deformans in der Regel nur eine ganz sekundäre Reaktion des Gelenkes auf die verschiedensten Schädlichkeiten ist, die Herr Glaeßner zum Teil ausgeführt hat, nämlich Entzündungen und Traumen, vor allen Dingen Reaktionen auf alte abgelaufene Tuberkulose, Osteomyelitis, Gicht, Gelenkrheumatismus usw. Die Arthritis deformans stellt ein Gemisch von mechanischen und dynamischen, von passiven und aktiven Veränderungen dar, dessen anatomische und klinische Gleichartigkeit trotz der verschiedensten auslösenden Schädlichkeiten uns heute immer noch berechtigt, dem Prozeß einen zusammenfassenden Namen zu geben, wie wir das mit dem Namen „Arthritis deformans" tun.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

Ich knüpfe an das an, was zuletzt mein Vorredner ausgeführt hat. Arthritis deformans ist eben ein Wort und bedeutet eigentlich keine festumschriebene Krankheit. Wir sprechen von Arthritis deformans, wenn wir an einem Gelenke deformierende Gelenkprozesse feststellen, mögen diese auf gichtischer Basis oder rein traumatischer Natur oder auf infektiöser Basis usw. beruhen, aber ein eigentliches Krankheitsbild als solches ist es nach meiner Auf-

fassung nicht. Es ist vorhin die Frage aufgeworfen worden, warum das Kniegelenk so oft beteiligt ist. Das liegt meines Erachtens daran, daß das Kniegelenk das läsibelste Gelenk ist, schon deshalb, weil die Menschen viel auf die Knie fallen und weil die reparatorischen Vorgänge gewisse Störungen im Gelenke hinterlassen, nämlich pathologische Umbildungen, die wieder einen dauernden Reiz im Gelenk darstellen, der eventuell erst nach langen Jahren zu wirklich schweren Schädigungen führt. Das werden Sie alle erlebt haben. Wir haben übrigens fast alle arthritische Veränderungen in einem Kniegelenk, wenn wir ein gewisses Alter erreicht haben. Jeder Mensch hat ein Bein bzw. ein Kniegelenk, das nicht so leistungsfähig ist wie das andere. Das sagen uns die Turner, das werden Ihnen die Tänzerinnen bestätigen, daß immer ein Bein besser ist wie das andere, nicht bloß infolge der Uebungen, sondern weil gerade das eine Kniegelenk in der Kindheit Schädigungen durchgemacht hat und infolgedessen nicht so leistungsfähig bleibt für das Leben wie das andere. Ein Kniegelenk, das immer wieder durch Fallen und Stoßen geschädigt worden ist, neigt dann zu deformierenden Gelenkprozessen. Für mich ist also, wie gesagt, Arthritis deformans in dem Sinne, wie Herr Glaessner es gesagt hat, eigentlich kein umschriebenes Krankheitsbild, denn die Aetiologie ist eine ganz verschiedene. Die Veränderungen, die im Gelenk entstehen, sehen sehr gleichmäßig aus und stellen eine funktionelle Schädigung des Inneren dar, die immer zu weiteren Reizungen Anlaß geben. Warum das aber so geworden ist — die Ursache ist ganz verschieden — kann man nie einheitlich fassen, sondern man muß sagen, das sind arthritisch deformierende Gelenkprozesse auf gichtischer Basis, auf der Basis eines Gelenktraumas oder auf einer Basis, für die ein entzündlicher Reiz verantwortlich zu machen ist. Ich sehe sehr viel Arthritis-deformans-Fälle, oder sagen wir von deformierenden Veränderungen im Hüftgelenk, im Alter von 35—50 Jahren, wie Sie sie auch sehen. Forscht man die betreffenden Patienten aus, so hören wir immer wieder von ihnen: Ja, als Kind von 5 oder 6 Jahren habe ich schon einmal etwas im Hüftgelenk gehabt. Meist hat es sich damals um die Erkrankung gehandelt, die man heutzutage als Osteochondritis juvenilis bezeichnet. Die pathologisch-anatomische Ausheilung hat funktionelle Störungen im Gelenk verursacht, anatomische kleine Substrate zurückgelassen, die dauernd im Gelenk kleine Reize ausüben oder, wenn der Kranke das Gelenk in seinem Berufe außerordentlich viel beansprucht, so kommen schwerere deformierende Prozesse erst derart zur Geltung, daß sie eine Störung der Funktion im schlimmeren Sinne darstellen.

### Vorsitzender:

Mit 3 Abbildungen.

Darf ich Ihnen zu diesem Thema noch drei Bilder zeigen?

Sie sehen zuerst einen Kranken mit Arthritis deformans des linken Knies. Die Erkrankung ist entstanden auf Grund eines verhältnismäßig leichten Traumas, welches dieses Knie vor einigen 20 Jahren betroffen hat.

Der zweite Fall zeigt eine Arthritis deformans des rechten Knies.

Abb. 1.

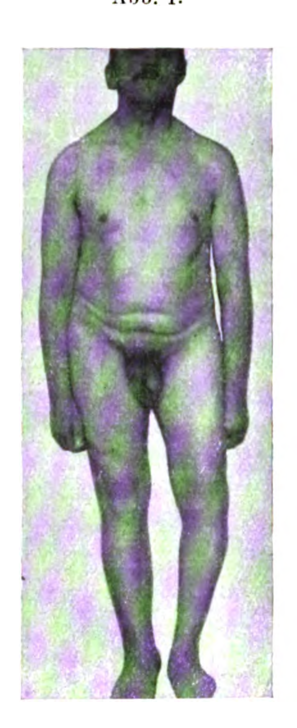


Abb. 2.



Abb. 3.



Sie hat sich entwickelt im Anschluß an einen Unterschenkelbruch, der mit Abduktionsdeviation geheilt ist.

Der dritte Fall zeigt eine Arthritis deformans des rechten Knies, entstanden, nachdem das linke Knie durch eine Verletzung zur Ankylosierung in starker Beugestellung gebracht worden war.

Wir haben da 3 Fälle von Arthritis deformans des Knies nach Verletzungen, die aber sehr verschiedene Stellen getroffen haben.

Wie reimt sich das zusammen?

Nach meiner Auffassung, die ich auch schon auf früheren Kongressen vertreten habe, ist die Arthritis deformans nichts anderes wie die Verbrauchskrankheit der Gelenke. Natürlich tritt der Verbrauch schneller ein, wenn eine Schädigung der Leistungsfähigkeit des Gelenkes eingetreten ist, oder wenn das Gelenk abnorm stark in Anspruch genommen wird. Fall 1. Die Leistungsfähigkeit des Gelenkes ist durch das Trauma, das seinerzeit geschehen ist, geschädigt. Im zweiten Fall ist die Inanspruchnahme des Kniegelenkes dadurch vermehrt worden, daß eine schiefe Belastung des Gelenkes stattfand infolge der Deformheilung des Unterschenkelbruches. Im dritten Falle ist es ungefähr dasselbe: die Minderleistungsfähigkeit des in Beugestellung ankylosierten Knies bedingt eine höhere Inanspruchnahme des nichtverletzten und führt so zu Arthritis deformans.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Jottkowitz-Berlin.

**Herr Jottkowitz-Berlin:**

Herr van Eden hat erwähnt, daß, wenn unmittelbar nach der Einwirkung eines Traumas das Gelenk röntgenologisch untersucht wird, häufig eine beginnende deformierende Entzündung als vorher schon vorhanden festgestellt wird. Ich wollte hierzu kurz bemerken, daß das an unserem Standpunkt, den wir praktisch als Gutachter einnehmen müssen, wohl nichts ändern kann. Denn wenn wir überhaupt anerkennen, daß ein Trauma die auslösende Ursache für eine deformierende Gelenkentzündung sein kann oder häufig ist, so werden wir das, was nach dem Trauma kommt, doch dem Unfall zur Last legen müssen und ihm wenigstens eine verschlimmernde Rolle zusprechen müssen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Dreyer-Breslau.

**Herr Dreyer-Breslau:**

## Eine besondere Art der Gelenkkontraktur.

Im folgenden sei es gestattet, auf eine eigentümliche Form der Gelenkkontrakturen hinzuweisen, der wir meines Erachtens aus folgenden Gründen eine Sonderstellung nicht verweigern können:

1. ist ihre richtige Deutung in den meisten bisher beobachteten Fällen entweder erst nach sehr langer Zeit oder überhaupt nicht vor der schließlich vorgenommenen Operation gelungen, wodurch den Patienten zum Teil erheblicher Schaden und unnützer Zeitverlust erwachsen ist, ja sogar in 3 Fällen die Amputation notwendig wurde;

2. ist bei dieser Gelenkkontraktur eine mediko-mechanische Dehnungsbehandlung nicht nur nutzlos, sondern direkt schädlich. Es kommt vielmehr nur die möglichst frühzeitige Operation in Frage. Es sei zunächst einmal als besonders instruktives Beispiel für das Gesagte unter den von uns an der orthopädischen Abteilung der Breslauer chirurgischen Klinik beobachteten Fällen folgender kurz mitgeteilt:

19jähriges Mädchen, ohne irgendwie charakteristische Anamnese. Vor 7 Jahren stellten sich Schmerzen im rechten Oberschenkel dicht oberhalb des Kniegelenkes ein. Es bildete sich dann langsam eine Versteifung des Kniegelenkes aus, die an Intensität mehr und mehr zunahm. Auch jetzt noch bisweilen Schmerzen im Oberschenkel nach langem Laufen. Seit $^3/_4$ Jahren in mediko-mechanischer Behandlung ohne jeden Erfolg.

B e f u n d. Sonst gesundes Mädchen ohne nachweisbare krankhafte Erscheinungen. Rechtes Knie steht völlig versteift in Streckstellung, deutliche Muskelatrophie. Der Oberschenkelknochen erscheint dicht oberhalb des Kniegelenkes etwas verdickt und auf stärkeren Druck sehr schmerzhaft. Die Gelenkgegend selbst ist nicht geschwollen, eher etwas atrophisch. Bewegungen im Hüftgelenk frei. Röntgenbild ohne jeden Befund.

Da trotz längerer mediko-mechanischer Behandlung nicht der geringste Erfolg eingetreten war, wird beschlossen, operativ der Ursache der Streckkontraktur klarzulegen. Die Operation wurde von uns am 26. September 1918 ausgeführt und ergab ein ausgedehntes Angiom des Vastus lateralis. Nach Exstirpation der Tumormasse gelingt die Beugung des in völliger Streckung stehenden Knies sofort ohne Gewalt bis zu etwa 120°. Bei einer Nachuntersuchung 3 Monate später war die

Beugung schon fast normal, so daß die Patientin sich beim gewöhnlichen Gehen in keiner Weise mehr behindert fühlte. Fassen wir kurz das klinische Bild zusammen, so hatte sich hier im Laufe von 7 Jahren eine immer mehr zunehmende, schließlich völlige Kontraktur des Kniegelenkes in Streckstellung herausgebildet, die $^{3}/_{4}$ Jahre lang ohne den geringsten Erfolg mediko-mechanisch behandelt worden war und erst durch die Operation beseitigt wurde. Die Ursache der Streckkontraktur war ein primäres Muskelangiom.

Die relative Seltenheit des Vorkommens, der meist versteckte Sitz dieser Tumoren bringen es mit sich, daß die Deutung des Krankheitsbildes recht schwierig ist. Unter den von Kolaczek, der die letzte eingehende Darstellung des Krankheitsbildes gegeben hat, gesammelten 95 Fällen[1]) wurde das Krankheitsbild nur 12mal von vornherein richtig erkannt, gewiß ein erstaunlicher Prozentsatz von Fehldiagnosen. Wenn wir uns dabei vor Augen halten, daß es sich um eine in dem befallenen Muskel immer weiter um sich greifende Geschwulstbildung handelt, deren zur endgültigen Heilung auch bezüglich Funktionsrückkehr notwendige radikale Exstirpation von einer bestimmten Ausdehnung des Tumors ab unmöglich wird, ja sogar in 3 Fällen die Amputation notwendig machte, so erhellt daraus ohne weiteres die Wichtigkeit einer frühzeitigen Diagnose. Da nun so vielfach im Vordergrunde des klinischen Bildes Bewegungsstörungen, Kontrakturen der Gliedmaßen stehen, und diese das Aufsuchen des Arztes veranlassen, so seien von diesem Gesichtspunkte aus einige zusammenfassende Bemerkungen über diese Erkrankungen hier gestattet. Auf die Histologie der Tumoren im einzelnen einzugehen, würde hier zu weit führen; es genüge der Hinweis, daß der Ursprung der abnormen Gefäßwucherung im Muskelgewebe selbst auf der Grundlage einer kongenitalen anormalen Anlage zu suchen ist, und daß die angiomatöse Wucherung sich vielfach mit einer erheblichen zur Schrumpfung neigenden Bindegewebsentwicklung vergesellschaftet.

Einzig dastehend ist ein Fall Küttners, bei dem sich ein kavernöses Angiom in dem intramuskulären Fettgewebe ohne jeden Zusammenhang mit den angrenzenden Muskeln entwickelt hatte.

Für uns nun wichtig ist die Tatsache, daß die Tumoren zwar überall im Gebiete der quergestreiften Muskulatur vorkommen können, aber die Extremitäten gegenüber dem Rumpf und wieder die unteren Extremitäten gegenüber den oberen bevorzugen.

[1]) Unter Collis 164 Fällen sind auch nicht ganz sichergestellte enthalten.

Besonders prädisponiert erscheint die Muskelmasse des Quadriceps. in der fast die Hälfte aller Muskelangiome der unteren Extremitäten gefunden wurde. Wir werden später sehen, daß dieser Tatsache eine besondere diagnostische Bedeutung zukommt. Forschen wir nun nach den uns besonders interessierenden, für die Diagnose wichtigen klinischen Erscheinungen, so ist folgendes festzustellen: Wenn auch Ausnahmen von der Regel vorkommen, so tritt doch für gewöhnlich das primäre Muskelangiom im jugendlichen Alter in Erscheinung. Wichtig ist ferner die Tatsache, daß im Gegensatz zu den am Rumpf sitzenden die an den Extremitäten sich entwickelnden Muskelangiome fast regelmäßig mehr und weniger intensive S c h m e r z e n zu machen pflegen, weil sie sich nach K o l a c z e k in den langen schmalen Extremitätenmuskeln schwer ausdehnen können, ohne irgend einen Nervenast zu drücken und in Mitleidenschaft zu ziehen. Und da die angiomatöse Wucherung auf die Nervenäste drückt, ja die Nervenstämmchen durchwächst, so wird offenbar jede Zerrung, jede Dehnung der Muskeln von einer gewissen Grenze ab Schmerzen verursachen. Der Patient wird also eine Stellung vermeiden, bei der der erkrankte Muskel über ein gewisses Maß gedehnt wird, ferner geht vielfach die angiomatöse Wucherung mit einem zur Schrumpfung neigenden fibrösen Prozeß einher, wodurch natürlich gleichzeitig die Ansatzpunkte der betreffenden Muskel einander genähert werden. Das Resultat muß schließlich eine Kontraktur sein. Die Art derselben ist natürlich von dem befallenen Muskel abhängig. So ist bei Sitz des Tumors im Quadriceps die Beugung des Knies behindert, ja, sie kann, wie in dem erwähnten Falle, völlig aufgehoben sein. Sitzt umgekehrt die Geschwulst in der Beugemuskulatur des Oberschenkels, so ist die völlige Streckung des Knies nicht möglich. Bei Befallensein der Wadenmuskulatur ist sowohl die Dorsalflexion des Fußes, wie die Streckung des Knies gestört. Wir sehen also den Patienten in Spitzfußstellung mit gebeugtem Knie auftreten. In einem Falle P u t t i s bestand eine Abduktionsstellung der Hüfte infolge Erkrankung der Glutäalmuskulatur. Gleichsinnige Veränderungen finden wir bei Sitz des Tumors an der oberen Extremität.

Sind die Funktionsstörungen, die Kontrakturen, das hervorstechendste o b j e k t i v e Symptom in dem ganzen Krankheitsbilde, so müssen wir uns die Frage vorlegen, ob nicht die genaue Analyse dieser uns in den Stand setzt, die richtige Diagnose frühzeitiger zu stellen. Zunächst muß es stets besonders auffallen, wenn wir nicht, wie es doch die Regel ist, das befallene Gelenk in Beuge-, sondern in mehr oder

minderer Streckstellung fixiert finden. Wenn wir einerseits bedenken, wie selten z. B. die Versteifung des Kniegelenkes in Streckstellung, von Schußverletzungen abgesehen, uns begegnet, anderseits uns daran erinnern, daß an der unteren Extremität gerade der Quadriceps einen Prädilektionssitz für das Muskelangiom darstellt, so dürfte dieser Gedankengang einen wichtigen diagnostischen Fingerzeig enthalten. Bei einer jeden Kontraktur haben wir dann weiter, wie das besonders mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. Ludloff stets zu betonen pflegte, zu erwägen, ob sie durch einen intra- oder extraartikulären Prozeß bedingt ist. Diese Entscheidung wird sich zweifellos in einer großen Zahl der hierher gehörigen Fälle mit ziemlicher Sicherheit treffen lassen. Mit der Feststellung, daß eine wirkliche Erkrankung des Gelenkes selbst nicht vorliegt, ist schon viel gewonnen. Nunmehr bietet uns einen wichtigen Fingerzeig das meist schon lange Bestehen und die Art des bei dem Extremitätenangiom zur Zeit des Eintrittes in die ärztliche Behandlung fast stets vorhandenen Schmerzes. In der Regel ergibt die Anamnese, daß dieser anfangs nur nach größeren, dann allmählich schon bei geringeren Anstrengungen, schließlich auch sogar in der Ruhe, ferner stärker bei aufrechter Körperhaltung als bei Bettlage, wo die Abflußbedingungen günstiger sind, in einem bestimmten Muskelabschnitt aufgetreten ist. Als ein an den Extremitäten gut anzuwendendes diagnostisches Hilfsmittel wäre noch zu nennen die künstliche Stauung. Werden durch Anlegen einer Staubinde oberhalb des Ortes der Schmerzen letztere gesteigert, so spricht das ebenfalls für ein Muskelangiom. Die Palpation wird uns bei dem versteckten Sitz der Geschwulstbildung innerhalb eines starken Muskels, wie z. B. des Quadriceps, oft im Stich lassen. Wie sie positiv auffallend, uns weiter führt, brauche ich hier nicht zu erläutern. Erinnert sei aber an den hohen diagnostischen Wert einer Probepunktion in solchen Fällen, die selbstredend der Blutungsgefahr wegen mit ganz feiner Nadel ausgeführt werden muß.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß zuweilen angiomatöse Veränderungen in der Haut des betreffenden Gliedes eine wertvolle Spur zur Erkennung des Krankheitsbildes geben. Ein sehr wichtiges diagnostisches Hilfsmittel bietet uns endlich noch unter günstigen Umständen das Röntgenbild. Bei dessen Anfertigung muß aber als Regel gelten, die Nachbarschaft des kontrakten Gelenkes in weitem Umfange zu röntgen. Andernfalls kann es vorkommen, daß bei einer Kontraktur des Kniegelenkes die gleich zu besprechenden Merkmale,

beispielsweise im Wadenabschnitt des Gastroknemius, übersehen werden. Was im Röntgenbilde als Kennzeichen für das Muskelangiom des öfteren sich zeigt, sind zerstreut liegende, rundliche bis ovale Schatten von meist Erbsengröße, die im Innern oft einen dichteren Kern erkennen lassen und sich in der Regel durch ihre Multiplizität auszeichnen. Es sind das sogenannte Venensteine, Phleboliten.

Zum Schlusse wäre noch die Frage der Behandlung solcher Kontrakturen zu erörtern. Vergegenwärtigt man sich, daß eine angiomatöse, oft durch gleichzeitige Bindegewebsentwicklung zur Schrumpfung neigende Wucherung mit der Tendenz zum Fortschreiten im Muskel vorliegt, so leuchtet es ein, daß, wie auch in unserem Falle sehr deutlich, eine mediko-mechanische Dehnungsbehandlung der Kontraktur zwecklos ist. Ja, man kann wohl sagen, daß die damit verbundene Reizung eher schädlich zu wirken vermag; ein weiterer Hinweis auf die Bedeutung einer frühzeitigen Erkennung des Krankheitsbildes. Wegen Neigung der Geschwulst zum Fortschreiten — sogar die Amputation mußte dreimal wegen übergroßer Ausdehnung der Neubildung vorgenommen werden — soll man sich in allen zweifelhaften Fällen zunächst ohne Blutleere zur Probeinzision entschließen und den dann sichergestellten Tumor radikal entfernen. Danach ist Rückkehr der normalen Form und Funktion zu erwarten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stoffel-Mannheim.

**Herr Stoffel-Mannheim:**

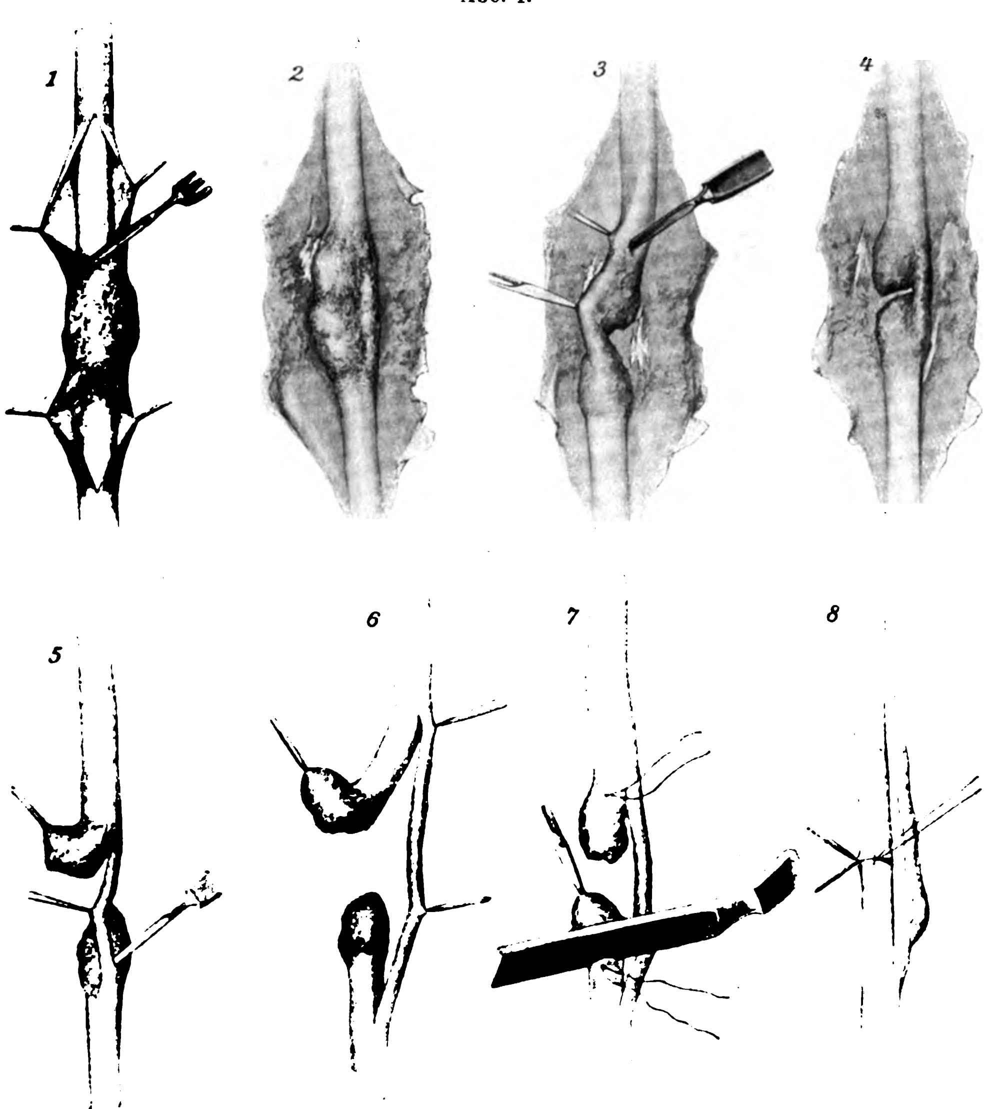
## Deformitäten nach Nervenverletzungen und ihre Behandlung.

Mit 10 Abbildungen.

Meine Herren! Mit der Beschreibung der Form der Deformitäten, welche nach Nervenverletzungen beobachtet werden, brauche ich mich im Orthopädenkreise nicht viel aufzuhalten. Nur einige bemerkenswerte Formveränderungen möchte ich herausgreifen.

Zuerst die hysterischen und Reflexkontrakturen, die Gewohnheitshaltungen usw., denen ich große Aufmerksamkeit widmete und die nach meinen Beobachtungen nicht selten sind. Sie beanspruchen besonderes Interesse, da sie mit Redressement, Gipsverband, Operation, Tragen von Schienen und Apparaten usw. nicht bedacht werden dürfen. Nur die organischen Kontrakturen sind Gegenstand der orthopädischen Behandlung.

Abb. 1.




**Teilweise Nervenverletzung des N. medianus und ihre Behandlung. (Bei einer Operation gezeichnet.) Klinisch waren Mm. pronat. ter. und flex. carp. rad. vorhanden, alles übrige gelähmt. Starke Sensibilitätsstörungen.**

**1 Spalten der derben Narbenhülle, vom Gesunden nach der Narbe zu. 2 Die Narbenhülle ist zurückpräpariert. Eine stärkere Bahn des Nervenkabels erhalten und durchgängig, der größere Rest des Nerven derb kallös. Reizen der erhaltenen Bahn ergibt Zuckungen im pron. ter. und flex. carp. rad. Taillenartige Einschnürung der Narbe an einer Stelle, Andeutung von 2 Narbenkolben. 3 Mit dem Ablösen der erhaltenen Bahn wird begonnen, die Nervenkolben ließen sich leicht voneinander ablösen. 4 Die Bahn ist von der Narbe völlig abgelöst und spannt sich als Verbindungsbrücke zwischen den Stümpfen aus. 5 Die Bahn wird nach distal weiterverfolgt, damit man den distalen Kolben besser mobilisieren kann. 6 Die Bahn ist völlig durchverfolgt, weithin abgelöst, die Stümpfe sind genügend mobilisiert. 7 Situationsfäden an den Stümpfen, Anfrischung. 8 Situationsfäden bei gebeugtem Ellbogengelenk geknotet, daher neurolysierte Bahn geschlängelt.**

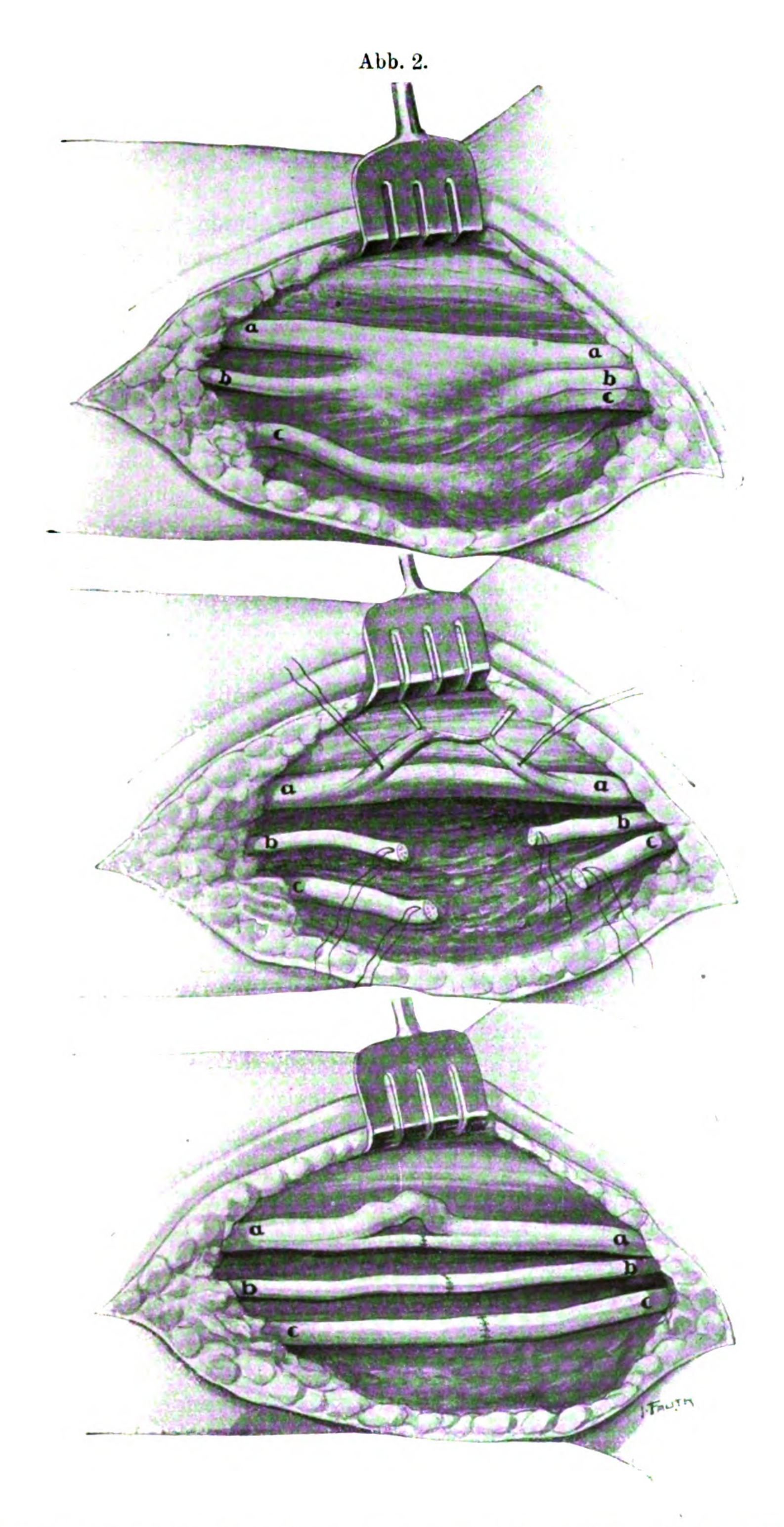
Die Verunstaltung des Muskelreliefs muß ich bei meinem Thema berühren. Sie tritt bei jeder länger bestehenden Lähmung in so typischer Weise auf, daß der Kundige schon aus dem Sitz und der Ausbreitung der Muskelabmagerung die Art der Lähmung voraussagen kann. Blieb an einer Extremität nur ein Muskel erhalten, während die ganze Umgebung gelähmt ist, oder fiel nur ein Muskel aus, so entstehen recht eigentümliche Formveränderungen. Kurz einige Belege:

1. Zerschmetterung des Schlüsselbeines mit hochgradiger Beschädigung der Pars supraclavicularis des Plexus brachialis. 8 Monate nach der Verletzung ist der Arm hochgradig atrophisch und völlig funktionslos. Die Nn. axillaris, medianus, ulnaris, musculocutaneus sind völlig gelähmt, desgleichen der N. radialis, nur der M. brachioradialis ist erhalten. Er springt aus der völlig atrophischen Umgebung als dicker Wulst vor und stellt an der ganzen Extremität den einzigen Muskel dar, der kontrahiert werden kann, und zwar mit sehr guter Kraft. Dadurch entsteht eine ganz auffällige Armform. Vom N. radialis in der Achselhöhle und am Oberarm läßt er sich elektrisch reizen. Die Operation ergab eine ungeheure Narbe, in die alle Wurzeln und Stämme des Plexus einbezogen waren.

2. Schwere Plexusverletzung in der Höhe des Schlüsselbeins. Gelähmt waren N. radialis, axillaris, ulnaris et medianus. Nur der sehr stark entwickelte M. flexor carpi radialis war erhalten, ferner noch einige sensible Bahnen des N. medianus. Bei der Operation zeigte es sich, daß die oberflächliche, den N. musculocutaneus und Teile des N. medianus aufbauende Wurzel unversehrt war, die gemeinsame Wurzel für den N. radialis et axillaris sowie die Wurzel für den N. ulnaris und für die Mehrzahl der motorischen Medianusfasern in derbe Narbenknoten umgewandelt waren.

3. Durchschuß durch die Achselhöhle. Völlige Lähmung der Nn. medianus, ulnaris et radialis. Hochgradige Atrophie. Von den Muskeln am Unterarm und der Hand ist nur der M. flexor carpi radialis erhalten und athletisch stark entwickelt. Die völlige und schwere Abmagerung des Unterarms einerseits und der dicke Muskelbauch des Flex. carp. anderseits rufen eine eigentümliche Formveränderung hervor. Bei der Operation ergaben sich am N. medianus ähnliche Verhältnisse wie auf Abb. 1.

Abb. 2.




Schwere Verletzung der Nn. medianus, ulnaris et cut. antibr. medialis am Oberarm. (Nach einer Operation gezeichnet.) Der N. ulnaris (*c*) ist abgeschossen, sein peripherer Stumpf stark disloziert. Der N. cut. antibr. med. (*b*) fällt durch seine Dicke auf. Am N. medianus (*a*) ist nur e i n e Bahn durchtrennt.

4. Streifschuß des N. medianus am oberen Drittel des Oberarmes. Nur die Daumenballenmuskulatur ist hochgradig atrophisch, völlig gelähmt und zeigt schwere Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit. Alle anderen Muskeln sind unversehrt.

5. Verletzung des N. ischiadicus kurz unterhalb des Foramen ischiadicum. Nur der M. tibialis anticus zeigt hochgradige Atrophie, völlige Lähmung und schwerste Entartungsreaktion, alle anderen Muskeln des Peroneusgebietes sind kräftig entwickelt. Keine sensiblen Störungen.

6. Verletzung des N. ischiadicus 3 cm unterhalb Gesäßfalte. Nur die Fußsohle hochgradig abgemagert. Während Wabenmuskulatur und ganzes Peronaeusgebiet gut arbeiten, zeigen M. tib. post., lange Zehenbeuger und Sohlenmuskulatur keine Funktion. Außerdem völlige Unempfindlichkeit der Sohle mit großem trophischen Geschwür auf Ferse. Befund Frühjahr 1920. Verletzung Aug. 1918. Noch nicht operiert.

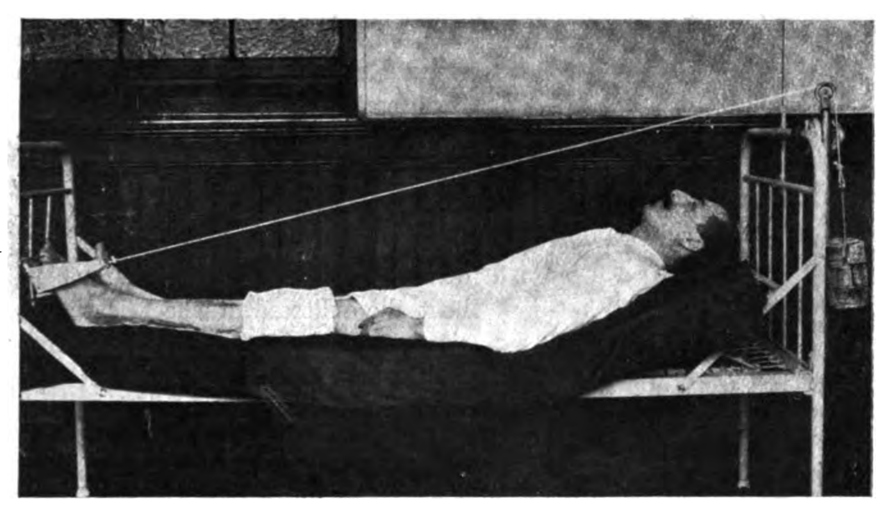
Wie in derartigen Fällen die pathologische Anatomie der Nervenverletzung aussieht, zeigen Abb. 1. u. 2. Solche Verletzungen können als von der Natur veranstaltete Experimente auf die von mir aufgestellte Lehre von der Kabelnatur des Nerven und der Topographie seines Querschnittes aufgefaßt werden. Namentlich die klinischen Bilder beweisen einwandfrei, daß die einzelnen Bahnen hoch hinauf als selbständige Gebilde verlaufen. Wirklich dissoziierte Lähmungen — vollkommene Lähmung der einen und vollkommene Unversehrtheit anderer Muskeln in einem Nervengebiet — wurden im Kriege häufig beobachtet und auch von neurologischer Seite mit Recht als Beweis für die Gültigkeit meiner Lehre angesehen.

Es gibt Deformitäten nach Nervenverletzungen, die auf Lähmung und mechanische Belastung nicht zurückzuführen sind, sondern die nur einer Beschädigung von sensiblen Fasern ihr Dasein verdanken und als Reiz- und Schmerzstellungen aufzufassen sind. Durch die fehlerhafte Haltung entspannt der Verletzte den sensiblen Nerven und weicht dadurch dem Schmerz aus. Ich will hier nur eine meiner Beobachtungen anführen. Sie interessiert den Orthopäden besonders, da sie eine Skoliosis neuropathica darstellt. Es handelt sich um eine Weichteilverletzung der lateralen Seite des Unterschenkels kurz unterhalb des Wadenbeinköpfchens. Die flächenhafte, solide Hautnarbe war so gelagert, daß der N. cut. sur. lat. durch sie hindurchziehen

mußte. Mit dem darunterliegenden Muskel bestanden Verwachsungen. Offenbar war in diese Narbe auch der eben erwähnte Nerv einbezogen. Denn sobald man den Nerven durch Verschieben der Narbe oder durch Hochheben des Beines bei dorsalflektiertem Fuß dehnte, äußerte der Verletzte starke Schmerzen an der Narbe und Außenseite der Wade. Interessant war es nun, wie er den Schmerzen auszuweichen suchte. Es hatte sich eine Schiefstellung des Rumpfes und eine Ausbiegung der Wirbelsäule entwickelt, das Bild also, das wir als Skoliosis neuropathica bezeichnen. Auf meine Frage, weshalb er sich so schief halte, ant-



Abb. 3.



Extension gegen Spitzfuß.

wortete er sehr bezeichnend: „Wenn ich mich gerade halten will, dann tut mir meine Narbe so wehe.“ Leider konnte ich durch die Operation, nämlich die Loslösung und eventuell Durchschneidung des gefesselten und irritierten Nerven, den letzten Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung nicht erbringen, da ich den Verletzten, der militärisch schon längst entlassen war, nur zu begutachten hatte. Ich verfüge aber über eine Reihe anderer Patienten mit schwerer Skoliosis neuropathica, die durch Operation dauernd von ihren Neuralgien und ihrer Skoliose befreit wurden. Sie sind der Beweis dafür, daß schmerzhafte Zustände im N. cut. sur. lat. et med. eine Skoliose auslösen. Denn mit der Ausschaltung dieser Bahnen schwanden Schmerzen und Skoliose. Dadurch ist ein sehr wichtiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Skoliosis

neuropathica geliefert. Mehrere meiner Patienten mit Ischias skoliotica zeigen Dauerheilung, da die Operation schon Jahre zurückliegt. Eine Veröffentlichung der ausführlichen Krankengeschichten erfolgt demnächst. Wie Sie daraus ersehen werden, befanden sich Leute darunter, die vor dem Irrsinn oder dem Selbstmord standen. Selbstverständlich sind Hysteriker von der Operation strengstens auszuschließen.

Ich komme nun zu den Deformitäten, welche durch Lähmung und Belastung entstanden sind. Ihre Behandlung ist nicht nur vom kosmetischen und funktionellen Standpunkte aus besonders wichtig, sondern sie schafft in vielen Fällen auch die Basis für die Regeneration der gelähmten Muskeln. Wenn wir bei einer Radialislähmung die Hängehand oder bei Peroneuslähmung den Spitzfuß aufheben, dann öffnen wir dem Muskelleben, das wiederkehren will, die Tore. Daraus erhellt die außerordentliche Wichtigkeit einer sachgemäß betriebenen Deformitätenbekämpfung. Sie gestaltet sich sehr verschieden. Denn sie muß sich der Lähmungsart, der Ausbreitung und Schwere der Deformität, dem Berufe des Verwundeten und vor allem dem klinischen Verhalten des verletzten Nerven streng anpassen. Aus Zeitmangel kann ich nur diesen letzten, freilich den wichtigsten Punkt, herausgreifen. Um den großen Unterschied in der Behandlung zu beleuchten, möchte ich Ihnen drei Beispiele vor Augen führen:

Abb. 4.



Supinationsschiene, konstruiert im orthopädischen Lazarett Mannheim.

1. Der Nerv wurde vor 2—3 Monaten verletzt, es besteht eine Hängehand oder ein Spitzfuß, nur geringe Abmagerung und mäßige Entartungserscheinungen sind zu erkennen.

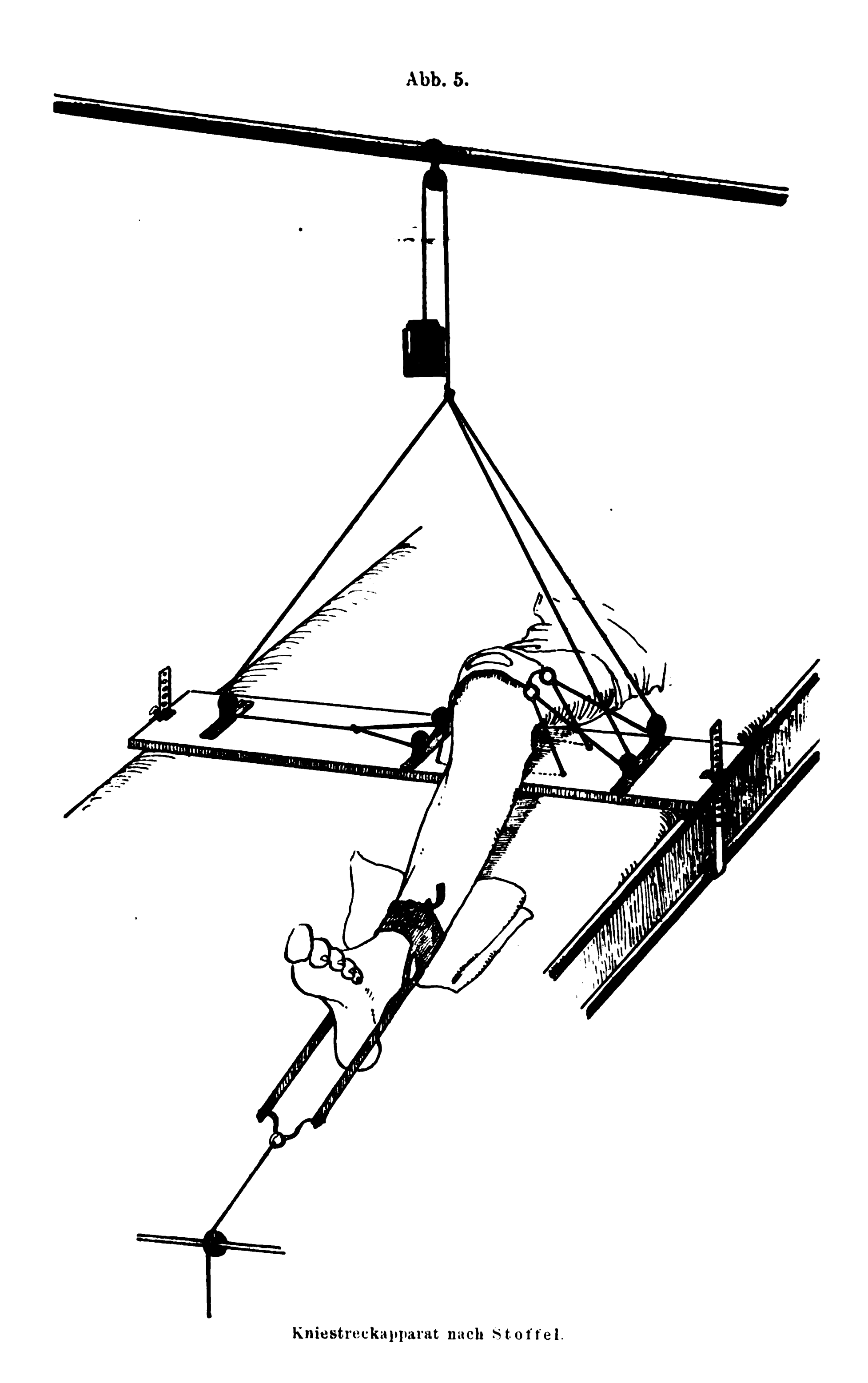
In diesem Falle ist jeder operative Eingriff an den gelähmten Sehnen und Muskeln zur Beseitigung der Deformität streng untersagt. Nur

unblutige Behandlung besonders mit Schienen kommt in Betracht. Gegen Spitzfuß und Spitzklumpfuß verwende ich mit Vorliebe Extension über das Kopfteil des Bettes, wie Sie aus Abb. 3 ersehen, die Krallenfinger bei Ulnarislähmung werden nachts und auch einige Stunden am Tage auf eine von meinem Assistenten Dr. Luft veröffentlichte Holzschiene gebunden. Pronationskontrakturen werden durch diesen in meinem Lazarett gebauten Apparat bekämpft (Abb. 4), gegen Kniebeugekontrakturen konstruierte ich diese Vorrichtung (Abb. 5). Selbst zu einer Faszienplastik wird man sich bei der Möglichkeit der Regeneration nicht entschließen.

2. Bei einer Deformität, die schon einige Monate besteht, lassen sich nach längerer Beobachtung und Behandlung keine Anzeichen für Wiederkehr der Funktion, dagegen schwere Lähmung, dauerndes Sinken der elektrischen Erregbarkeit, zunehmende Atrophien usw. erkennen. Auch hier ist ein operativer Eingriff an den gelähmten Sehnen und Muskeln zur Beseitigung der Deformität untersagt. Denn zuerst haben wir zu dem logischen Eingriff, der Nervennaht oder Neurolyse, zu greifen, der, wenn er von Erfolg begleitet ist, diejenigen Muskelkräfte wieder ins Leben ruft, welche die hängende Hand und den gesunkenen Fuß unter ihre aktive Zügelwirkung nehmen und die Deformation ausgleichen helfen. Es würde zu weit führen, wollte ich hier das Anwendungsgebiet der Nerven- und Sehnenoperationen besprechen. Damit ich nicht mißverstanden werde, möchte ich meine Grundsätze unter Hinweis auf meine in der Münch. med. Wochenschr. 1919, Nr. 10 erschienene Arbeit kurz zusammenfassen: Vor allem danach streben, die verlorene Funktion im vollsten Ausmaße wiederherzustellen. Daher zuerst zu den logischen Eingriffen (Nervennaht und Neurolyse) greifen. Plastische Nervenverfahren befriedigten im Kriege nicht. Endgültige Erfolge der Nervennaht und Neurolyse stellen im großen und ganzen zufrieden, sie treten nur spät in Erscheinung. Stoffels Statistik beim Invalidenprüfungsgeschäft 1917 und 1918: Unter 192 operierten Nerven 115 Erfolge und 77 Mißerfolge, unter den Nähten 70 Erfolge und 48 Mißerfolge, also 62 % Erfolge, unter den Neurolysen 33 Erfolge und 15 Mißerfolge, also 68 % Erfolge, unter den Plastiken 1 Erfolg und 11 Mißerfolge. Dabei wurde ein strenger Maßstab angelegt.

Nervenoperation ist erfolgreich durchführbar, auch wenn 2 bis 3 Jahre seit der Verletzung verstrichen sind. Früherer Operationstermin ist freilich dringend erwünscht.

Abb. 5.



Kniestreckapparat nach Stoffel.

Nach Nervennaht muß man mindestens 2 Jahre, nach Neurolyse mindestens 1—1½ Jahre warten.

Als Nachoperation einer mißlungenen Neurolyse kommt im allgemeinen nicht die Sehnenüberpflanzung, sondern die Nervennaht in Betracht. In vielen Fällen kann man das narbige Zwischenstück (oft ist nur die perineurale Lösung gemacht und die endoneurale unterlassen) resezieren und eine glatte Naht ausführen. Wenn der Nerv in ausgedehnter Weise mit der Narbe verschmolzen ist und das narbige Zwischenstück viele Zentimeter beträgt, ist die Naht undurchführbar. Dann mache ich nur bei kombinierten Armlähmungen und bei Lähmung des N. ulnaris und ischiadicus eine plastische Nervenoperation, sonst eine Sehnenüberpflanzung. Den vergebens gelösten N. femoralis, radialis und musculocutaneus lasse ich unberührt, hier greife ich sofort zur Sehnenüberpflanzung.

Hat die Nervennaht versagt, so kommt die Sehnenüberpflanzung an die Reihe. Dieser Satz hätte volle Gültigkeit, wenn alle Lähmungen durch Sehnenüberpflanzung so prächtig zu meistern wären wie die Radialislähmung. Da dies aber leider nicht der Fall ist, so muß er eingeschränkt werden. Bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Fällen (N. ischiad., N. ulnaris kombinierte Armlähmungen) kann an eine Sehnenüberpflanzung von vornherein nicht gedacht werden. Hier wird man in manchen Fällen den Nerven nochmals resezieren und nähen können. Läßt sich dies nicht durchführen, so wird man sich bei der Unmöglichkeit einer Sehnenüberpflanzung zu einer plastischen Nervenoperation entschließen.

Aber auch dann, wenn durch die Sehnenüberpflanzung eine Verbesserung geschaffen werden kann (N. med., per., tib. und axillaris), sollte man die Frage einer zweiten Nervennaht nicht unbedingt von der Hand weisen. Namentlich wenn sensible und trophische Störungen den Patienten quälen, suche ich den Nerven nochmals auf. Zeigen die Anfrischungsflächen gute Nervenzeichnung und lassen sie sich unter mäßiger Spannung zusammenbringen, so ziehe ich eine zweite Nervennaht der Sehnenüberpflanzung, die im besten Falle nur einen Teilerfolg bringt, vor. Läßt sich aber eine glatte und schöne Naht nicht erzielen, dann übergehe ich bei dieser Klasse die unzuverlässigen plastischen Nervenverfahren und schließe womöglich in der gleichen Sitzung die Sehnenüberpflanzung an. Bei N. rad., fem. und musculocut. führe ich niemals eine Nachoperation am Nerven aus, weil die Sehnenüberpflanzung schöne Resultate gibt.

Wenn die Nervenverletzung ungünstig lokalisiert ist (Plexus, N. ischiadicus an seinem Austritt od. dgl.), wenn schon das erste Mal die Nervennaht schwer gelang, wenn ein plastisches Verfahren am Nerven zur Anwendung kam, oder wenn ein anderes Moment die Nachoperation am Nerven von vornherein ungünstig beeinflußt, wird man von dem zweiten Eingriff am Nerven Abstand nehmen. Bei N. ischiadicus und den kombinierten Armlähmungen befindet man sich dann in einer üblen Lage.

Sehnenüberpflanzung, Sehnenverkürzung sind verboten, ehe der Nerv operativ nachgesehen ist. Ausnahmen: langsam heilende Hautwunden und chronische Fisteln über der Nervenverletzungsstelle, namentlich am Oberarm, Pseudarthrose des Oberarms mit Radialislähmung kombiniert, teilweise Nervenlähmung.

Selbst die bestgelungene Sehnenüberpflanzung kann sich mit einer Nervenoperation, welcher volles Resultat beschieden ist, nicht messen, sie wird immer zurückstehen. Die Sehnenüberpflanzung ist und bleibt eine verstümmelnde Operation; das kommt an der Funktion deutlich zum Ausdruck. Bei manchen Lähmungsformen, z. B. beim N. peronaeus, tibialis ist das Mißverhältnis zwischen dem Erfolg einer Nerven- und Sehnenoperation besonders groß.

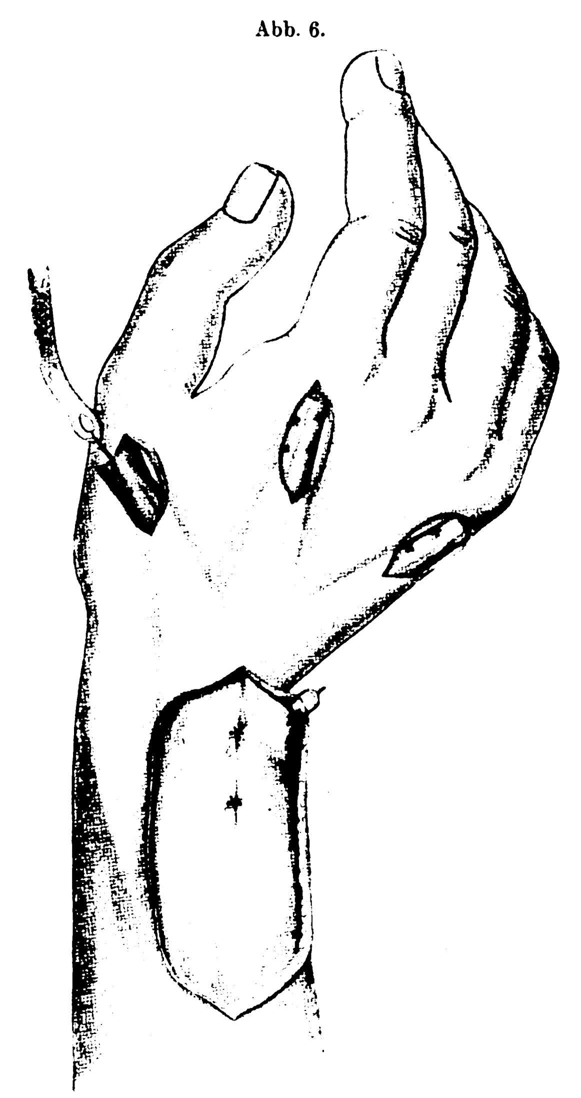
Sehnenüberpflanzung gibt bei Lähmung des N. femoralis und radialis gute, bei Lähmung des N. musculocutaneus leidlich gute, bei Lähmung des N. medianus, peronaeus, tibialis und axillaris mäßige, bei kombinierten Armlähmungen (z. B. radialis und ulnaris) sehr mäßige Erfolge. Bei schwerer Lähmung des Plexus brachialis oder des N. ischiadicus ist Sehnenüberpflanzung undurchführbar. Bei Ulnarislähmung, die bisher der Sehnenoperation trotzte, sind Versuche gemacht.

Die Deformitätenbekämpfung stößt bei Lähmung des N. ischiadicus, Plexus brachialis und kombinierten Armlähmungen auf sehr große Schwierigkeiten, wenn man sich auf die Nervennaht und Neurolyse nicht mehr verlassen kann. Unerwünscht ist es auch, wenn man bei Lähmung des N. ulnaris, peronaeus, tibialis, medianus oder axillaris nur auf die Sehnenüberpflanzung angewiesen ist. Deshalb mit allen Mitteln auf die Durchführung der Nervennaht und Neurolyse hinarbeiten.

Ich möchte noch einmal dringend davor warnen, bei einer Radialislähmung frühzeitig und ohne den Nerven nachgesehen zu haben, eine Sehnenoperation auszuführen. Veranlassung dazu gibt eine kürzlich

erschienene Arbeit eines Orthopäden, der dafür eintritt, daß man die Sehnenüberpflanzung in jedem Fall so zeitig wie möglich, schon 4 bis

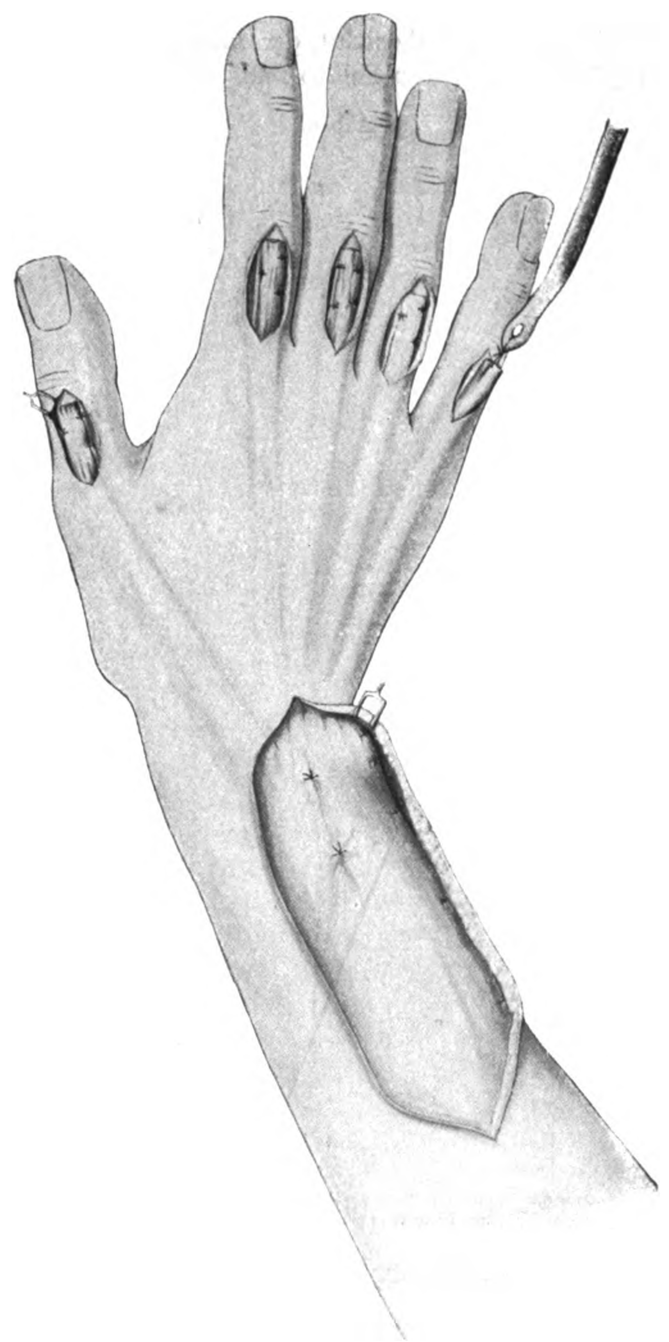
Abb. 6.



Dreizipfeliger Faszienlappen zur Hebung der Hand bei Radialislähmung. Periostale Befestigung sowohl am Unterarm als auch an der Hand. (Nach Stoffel.)

5 Monate nach der Verletzung machen soll. Nicht einmal der Erfolg seiner Indikationsstellung — die Radialismuskulatur zeigte nämlich 8 Wochen nach der Sehnenüberpflanzung spontane Wiederkehr der

**Abb. 7.**



Faszienplastik bei Radialislähmung. Der Unterarmteil des Faszienstückes ist periostal an Ulna und Radius befestigt; die beiden Nähte in der Mitte vermeiden Verziehungen des Lappens. Der Handteil des Faszienstückes ist fünfzipfelig. (Nach Stoffel.)

Funktion — brachte ihn von seiner Ansicht ab. Hätte er von der Sehnenüberpflanzung abgesehen, so wäre der Patient wesentlich besser daran gewesen.

Meine Herren! Ich sah nicht nur vereinzelte, sondern mehrere derartige Fälle. Einen ganz traurigen Anblick boten diejenigen, bei denen die spontan oder nach der Nervennaht wiedererwachten Handstrecker an dem unbeweglichen tenodesierten Handgelenk zerrten. Ganz mit Recht sprach ein Neurologe, Dr Mann-Mannheim, von „unberechtigten orthopädischen Operationen

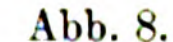
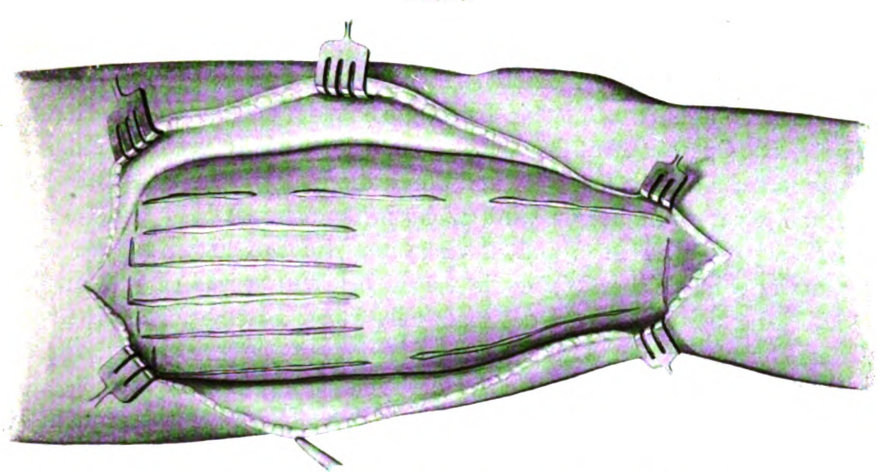


Abb. 8.



Technik des Ausschneidens eines Fascienlappens für eine Radialislähmung. Am Orte der Entnahme wird der Handteil des Lappens in fünf Zipfel geteilt. Erst zuletzt werden die Rücken, die ungleichmäßiges Retrahieren und Zusammenkleben der Lappenteile vermeiden, durchtrennt. Länge des ganzen Lappens 25 cm, Breite 8 cm, Länge der Streifen für die Finger 11 cm. (Nach Stoffel.)

an Nervenverletzten“. Auch der eben erwähnte Orthopäde wurde von einem Neurologen unter diesem Gesichtswinkel kritisiert. Diesen berechtigten Vorwürfen können Sie, meine Herren, entgehen und Ihren Patienten außerordentlich nützen, wenn Sie sich meine Indikationsstellung zu eigen machen.

Aber eine andere Operation kommt bei dieser Gruppe in Betracht und zwar die Fascienplastik. Sie wissen, daß Müller-Stuttgart vorschlug, zur Stützung der Hand einen Fascienstreifen einzufügen, den er an der Unterarmfascie und am Handrücken befestigte. Meine Erfahrungen damit waren nur zum Teil günstiger Natur, mehrmals sank die Hand wieder herab. Diese mißliche Erscheinung ist

meines Erachtens hauptsächlich auf die mangelhafte Befestigung des Fascienlappens zurückzuführen. Wenn ich jetzt lebende Radialisschienen bilde, so hefte ich sowohl den Unterarmteil als auch den Handteil nur noch periostal an (Fig. 6 u. 7). Die Ulna ist leicht freizulegen, beim Radius findet man an der radialen Kante, wo der M. brachio-radialis zieht und endet, sichere Verankerungsstellen. Damit der Lappen auch an der Hand nur am Knochen angreift, gestalte ich ihn im Handteil dreizipfelig (Fig. 6). Nachdem der Unterarmteil am Knochen fest verankert ist, werden die drei Zipfel nach drei kleinen Einschnitten über den Metacarpen I, II und V durchgezogen. Bei überstrecktem Handgelenk werden die Zipfel am Metacarpus I und II radial und am Metacarpus V ulnar von den Strecksehnen befestigt. Die Sehnen selbst bleiben unberührt. Derartig befestigte Hände hielten ausgezeichnet.

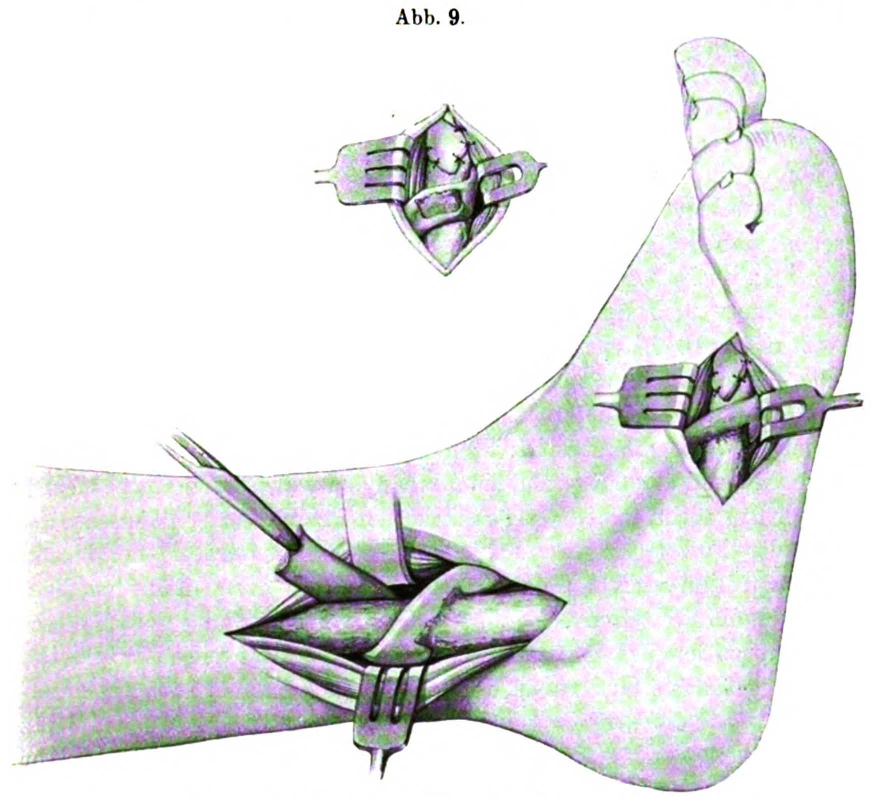
Die Operation hat den Uebelstand, daß sie das Hängen der Finger, das manchmal sehr lästig ist und durch die in Dorsalflexion gebrachte Hand sogar noch betont wird, nicht bekämpft. Deshalb bildete ich in einigen Fällen im Handteil einen fünfzipfeligen Lappen, der am Unterarm in gleicher Weise wie vorhin befestigt wurde (Fig. 7 u. 8). Ein jeder der fünf Zipfel des Handteils wurde zu einer Inzision über der Dorsalseite der Grundglieder der Finger durchgeleitet. Sofort möchte ich aber auf die Gefahr der Versteifung in den Mittelhandgrundgelenken hinweisen. Deshalb soll man die Operation nur bei solchen Patienten ausführen, die durch das Hängen der Finger sehr gestört werden und die wenig Neigung zur Versteifung haben. Der fixierende Verband soll nur einige Tage liegen, eine gründliche Nachbehandlung hat bald einzusetzen.

Wenn infolge einer Lähmung des N. peron. der Fuß stark hängt oder gar noch Klumpfußstellung zeigt, dann kann man durch eine lebende Peroneusschiene Gutes schaffen. Auch hier Befestigung der Fascie nur am Skelettsystem (Fig. 9). Wo die Fascie anzugreifen hat, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Ich bin dagegen, daß man sich auf bestimmte Knochenpunkte festlegt. Der äußere Fußrand wird sehr energisch durch einen Zügel gehoben, der Metacarpus V und Tibia verbindet. Auch ein Fascienstreifen zwischen Fibula und Metatarsus V besorgt Pronation, Abduktion und Dorsalflexion. Starke Hängefüße werden sehr günstig durch zwei Zügel beeinflußt; der eine greift am Metatarsus V zur Hebung des äußeren, der andere am Metatarsus I zur Hebung des inneren Fuß-

randes an. Beide Zügel verlaufen entweder parallel oder sie kreuzen sich. Eine sichere Verankerung am Knochen erhalte ich dadurch, daß ich den Fascienstreifen spiralig um den Knochen führe, in einer Knochenrinne versenke und dann befestige (Fig. 9).

Bei einer Radialis- und Peroneuslähmung führe ich die Fascienplastik erst dann aus, nachdem ich den verletzten Nerven nachgesehen

Abb. 9.



Fascienband bei Peroneuslähmung. (Nach Stoffel.)

habe. Ist der Nerv nur zu lösen und läßt sich die Neurolyse in befriedigender Weise durchführen, so daß mit der Wahrscheinlichkeit einer Regenerierung nach Wochen oder einigen Monaten zu rechnen ist, so sehe ich von der Schaffung einer lebenden Stütze ab. Sie wäre übertrieben. Ergibt sich die Notwendigkeit einer Nervennaht, so breche ich die Nervenoperation ab, führe die Fascienplastik aus und beende dann die Nervennaht. Ich halte das Einschieben der Fascienplastik in die Nervenoperation deshalb für notwendig, weil man nach be-

endeter Nervennaht nur mühsam eine Fascienplastik ausführen könnte. Denn die meisten Nervennähte am N. radialis und peroneus sind nur bei gebeugtem Ellbogen bzw. Kniegelenk durchführbar. Auch würde es ohne Zerrung der Nervennahtstelle nicht abgehen. Ist der Patient mit zwei Operationsterminen einverstanden, so führt man einige Wochen nach der Nervennaht die Fascienplastik aus.

Wenn auch derartige künstliche Bänder den großen Vorzug genießen, daß sie eine günstige Stellung der Extremität wiederherstellen, ohne daß die Muskeln und Sehnen berührt werden, so darf ihr Wert doch nicht überschätzt werden. Es wurde z. B. die Forderung aufgestellt, daß man bei jeder Peroneus- und Radialislähmung die Extremität durch einen Fascienstreifen stützen soll. Damit überschießt man meines Erachtens das Ziel. Soeben erwähnte ich schon, daß bei glatten Neurolysen eine Fascienplastik überflüssig erscheint; ist Nervennaht notwendig, so füge ich ein Fascienband nur dann ein, wenn Hand oder Fuß stark hängen, wenn der Beruf des Verletzten ein Hochstehen der Hand dringend erfordert oder wenn der Fuß starke Spitzklumpfußneigung zeigt. Wenn auch die Fascienplastik keine langwierige Operation darstellt (1 Stunde braucht man immer), wenn sie auch gefahrlos ist, so soll man sie doch nur für schwerere und schwere Fälle aufsparen, zumal man den vollen Erfolg nach meiner Erfahrung nicht unbedingt gewährleisten kann. Denn ich erlebte es, daß der Fuß trotz genauester Technik wieder teilweise herabsank. Und auf eine weitere Gefahr möchte ich noch aufmerksam machen, nämlich die Versteifung. Bei Fascienplastik am Fuß trug freilich dieses Moment zu dem Erfolg manchmal etwas bei; denn das teilweise versteifte Sprunggelenk verhinderte ein Herabsinken des Fußes. Aber am Handgelenk störte die Versteifung in einigen Fällen nachträglich doch. Trotz breiter Exstirpation des Fascienbandes sank die Hand nicht mehr völlig herab, da es zu mittelstarker Versteifung gekommen war. Wer übrigens glaubt, daß eine einfache Durchschneidung des Fascienstreifens genügt, um die Hand wieder freizumachen, der täuscht sich. Das Fascienband ist so verhärtet und mit der Umgebung so innig verbunden, daß Exstirpation in breiter Ausdehnung notwendig ist. Wenn auch diese Erscheinung für manche Fälle mißlich ist, so spricht sie doch für die Güte, Brauchbarkeit und Befähigung der Fascie zu einem künstlichen Ligament. Deshalb führte ich sie auch in die Therapie der Kinderlähmung ein, worüber ich nach Abschluß meiner Beobachtungen berichten werde.

In der Nachbehandlungsperiode der Nervennaht und Neurolyse wird man der Deformität erhöhte Aufmerksamkeit widmen. Denn die gelähmten Muskeln dürfen durch falsche Gliedstellung nicht überdehnt werden. Deshalb vor allem Schienen, Extension usw. Hat man mit der Nervennaht eine lebende Radialis- oder Peroneusschiene geschaffen, so wird man jetzt mancher Mühe enthoben sein. Manche Spitzfüße muß man tenotomieren. Liegt hartnäckige Krallenstellung der Finger vor, so werden die Fingerbeuger offen plastisch verlängert. Auch diesen Eingriff habe ich mehrmals gleichzeitig mit der Nervennaht ausgeführt. Alle diese Operationen an den Sehnen und Muskeln sind erlaubt, oft direkt geboten, *aber nur keine Sehnenverkürzung, keine Sehnenüberpflanzung, keine Tenodese* usw. Jetzt heißt es den Erfolg der Nervenoperation abwarten.

Ich komme nun zum dritten Beispiel, zu denjenigen *Deformitäten, die nach undurchführbarer oder mißglückter Nervenoperation zurückblieben.*

Wie tröstlich ist es, daß wir jetzt die Sehnenüberpflanzung zur Hand haben, die durch Schaffung neuer Muskelkräfte über die Lähmung Herr wird!

Meine Herren! *Wer das allgemein sagt, der kennt die Verhältnisse nicht.* Konnten wir durch Nervenoperation die Deformität nicht meistern, so müssen wir nicht selten alle Hoffnung, sie durch Zügelwirkung lebender Muskeln zu beseitigen, begraben. Denn was leistet eine Sehnenüberpflanzung bei der Ischiadicus- oder schweren Plexuslähmung oder den kombinierten Armlähmungen? Wie will man den gelähmten Kleinfingerballen oder den Daumenballen ersetzen, woher will man bei völliger Lähmung des Unterschenkels oder schwerer Schädigung der Armmuskeln den Kraftspender hernehmen? Es geht sogar noch weiter. Nicht einmal eine Peroneuslähmung können wir durch Sehnenüberpflanzung aus der Welt schaffen. Wir können wohl den Patienten dazu bringen, daß er den Fuß in Dorsalflexion fixiert, aber ein flottes Gegenspiel zwischen Dorsalflexion und Plantarflexion und Supination-Pronation ist unerreichbar. Besteht völlige Tibialislähmung bei erhaltenem Peroneusgebiet, so steht die Sache ähnlich ungünstig. Sehnenoperation bei Krallenfingern schafft ebenfalls keinen restlosen Ersatz der Interossei. Selbst eine einfache Medianuslähmung, die nur auf den Zeigefinger und Daumen beschränkt ist, trotzt uns, wenn wir nur noch die Sehnenüberpflanzung im Rückhalt haben. Denn ganz abgesehen davon, daß wir die Daumenballen-

muskeln von vornherein absolut stiefmütterlich behandeln müssen, gelingt es uns nicht einmal, eine normale Beugefähigkeit des Zeigefingers und Daumens herbeizuführen. Was ich in dieser Hinsicht an Patienten, die von anderer Seite operiert wurden, sah, war mäßig und meine eigenen Erfolge befriedigten mich auch nicht. Gerade diese Lähmungsform habe ich in jahrelangem Bemühen zu meistern versucht, muß aber bekennen, daß die Erfolge hinter meinen Erwartungen zurückstanden. Die Patienten konnten wohl die Streckkontraktur etwas ausgleichen, den Zeigefinger und Daumen um die Hälfte beugen, aber ein kraftvolles Einschlagen dieser Finger war unmöglich. Und noch viel schlimmer lagen die Verhältnisse, wenn noch eine Ulnarislähmung dabei war. Trotz zahlreicher Vorstudien und Versuchsanordnungen konnte ich nennenswerte Erfolge nicht erzielen. Vielleicht war einer von Ihnen in dieser Hinsicht glücklicher.

Es gibt nun eine Deformität, die durch Sehnenüberpflanzung, wenn auch nicht restlos beseitigt, so doch ganz gewaltig beeinflußt werden kann, und das sind die Hängehand und die Hängefinger. Hier leistet die Sehnenüberpflanzung und zwar die reine Sehnenüberpflanzung, nicht die mit Tenodese kombinierte, wirklich Vorzügliches. In reichem Maße brachte ich sie zur Anwendung. Hier Bilder mit den Erfolgen meiner Methode. Bei aller Freude an dem schönen Resultat dürfen wir aber nicht vergessen, daß eine normale Hand, wie ich sie nach Nervenoperation am N. radialis nicht nur einigemal, sondern wohl hundert- bis zweihundertmal sah, nicht geschaffen ist.

Viel leichteres Spiel haben wir dann, wenn die Deformität durch teilweise Lähmung des Nerven entstanden ist. Hier können wir uns auf die Sehnenüberpflanzung verlassen. Freilich sind dies im Hinblick auf die Zahl der völligen Lähmungen seltenere Vorkommnisse. Nur zwei Beispiele: Ich operierte einen Fall, bei dem nur die Bahnen für die Mm. peronaei abgeschossen waren. Da der M. peron. tertius fehlte, konnte sich ein starker Klumpfuß entwickeln. Hätte ich dem Redressement die Sehnenüberpflanzung angeschlossen, so wäre mit großer Wahrscheinlichkeit ein Rezidiv die Folge gewesen. Denn der überpflanzte Kraftspender hätte allein den hartnäckigen Fuß nicht in der richtigen Stellung halten können. Deshalb schaffte ich vor der eigentlichen Ueberpflanzung ein festes Ligament. Ich spannte zwischen Metatarsus V und Tibia ein dickes Fascienband straff aus, das den Fuß in bester Korrektur hielt. Dann erst überpflanzte ich den Tib. ant., der durch den Ext. hall. ersetzt wurde, periostal auf den äußeren Fuß-

rand. So hatte ich einen starken passiven und einen aktiv arbeitenden Zügel. In einem anderen Fall war es infolge Ausfalls des Tib. ant. und ext. hall. zu einem hochgradigen Knickplattfuß gekommen. Erst nachdem ein starkes Fascienband zwischen Metatarsus I und Tibia ausgespannt war, wurde der Peron. long. periostal auf die Insertion des Tib. ant. verpflanzt. Geht man so vor, so wird man auch über die schwersten Fußdeformitäten Herr.

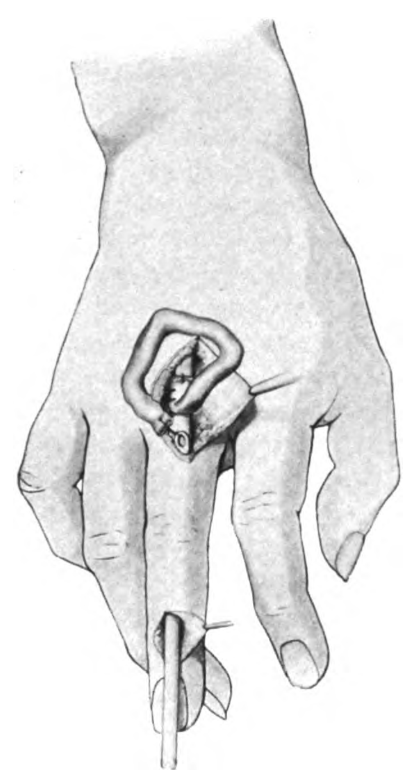
Kürzlich bezeichnete ein Autor mich als einen Verfechter der Nervenoperation. Hätte er noch hinzugefügt: Stoffel läßt aber der Sehnenüberpflanzung vollstes Recht angedeihen, so hätte er das Richtige getroffen. Innerlich neige ich der Sehnenüberpflanzung sogar mehr zu. Denn sie ist für Arzt und Patient ansprechender: man kann den Grad des Erfolges mit ziemlicher Sicherheit voraussagen und die Besserung tritt bald nach der Operation in die Erscheinung. Wie anders bei der Nervenoperation. Nicht mit Sicherheit darf man auf Erfolg hoffen, Monate, selbst Jahre müssen Arzt und Patienten sich gedulden, sehr viele Patienten gibt man vorläufig ohne Besserung aus der Hand. Und trotz alledem kann ich aus den vorhin entwickelten Gründen nicht umhin, meinen Patienten immer wieder die Nervennaht und Neurolyse anzuraten. Meine Ansicht würde ich mit einem Schlage ändern, wenn die gelungene Sehnenüberpflanzung einer geglückten Nervenoperation nichts nachgäbe oder wenn wenigstens alle Lähmungen so hochgradig wie die Radialislähmung durch Sehnenüberpflanzung zu verbessern wären.

Was sollen wir nun mit Krallenfingern nach Ulnarislähmung, mit einem verunstalteten Fuß nach Ischiadicuslähmung, oder einer difformen, völlig gelähmten Hand machen?

Bei schweren Krallenfingern half ich mir durch Fortführen der Sehnen des M. ext. dig. comm. bis zu den Endgliedern der Finger (Fig. 10). Fascienstreifen, die 11 cm lang und 1 cm breit sind. Kleiner Lappenschnitt über jedem Metacarpophalangealgelenk. Annähen des Fascienstreifens auf die Sehne des M. ext. dig. com. Kleiner Einschnitt über dem Nagelglied. Von hier aus wird subkutan bis zum Schnitt am Handrücken eine Führsonde durchgeschoben, welche das andere Ende des Fascienstreifens bis zum Endglied befördert, wo es periostal befestigt wird (Fig. 10). Es sei noch erwähnt, daß vor der Operation die Finger beweglich gemacht werden müssen

**und daß die Kontraktur zum größten Teil passiv ausgleichbar sein muß.** Die Operation bei versteiften Fingern auszuführen, ist wertlos. Wenn auch völlige Streckfähigkeit nicht zu erzielen ist, so kann man den Verletzten doch über die schlimmsten Folgen hinwegbringen. Es ist möglich, daß der Effekt der Operation noch größer wird, wenn man auch die Beugefähigkeit des Grundgliedes wiederherstellt. Denn ein unter dem Einfluß eines Beugers stehendes Grundglied stellt einen Förderer der Streckung des Mittel- und Endgliedes dar, wie auf der anderen Seite ein überstrecktes Grundglied die Streckfähigkeit der beiden anderen Glieder herabdrückt. Zur Erzielung der Beugefähigkeit könnte man den M. flex. dig. subl. statt am Mittelglied am Grundglied angreifen lassen.

Abb. 10.



Ersatz der Strecker der Mittel- und Endglieder der Finger durch freie Fascienplastik nach Stoffel bei Krallenhand nach Ulnarislähmung.

Am Fuß kommt es sehr auf die sensiblen und trophischen Zustände an. Fehlen trophische Geschwüre, ist der Fuß warm und einigermaßen mit Gefühl ausgestattet, so können wir versuchen, nach dem Redressement und der vielleicht notwendigen Verlängerung der Achillessehne dem Fuße durch Fascienbänder oder Tenodese, vielleicht auch durch beides zusammen eine gewisse Stütze zu verschaffen. Wie ich im Kriege lernte, hält eine Tenodese bei Erwachsenen besser als bei Kindern. Zur Arthrodese entschließe ich mich nicht gern, da ich schon mehrmals sah, daß Geh- und Leistungsfähigkeit des Fußes zu wünschen übrig ließen, auch wenn die Gelenke in funktionell guter Stellung versteift waren. Bei schmerzhaften und mit trophischen Geschwüren und starken sensiblen Störungen behafteten Fußdeformitäten erreicht man mit den eben erwähnten Maßnahmen nicht viel. Durch Amputation

bringt man den Verletzten schneller, sicherer und besser zum Gehen. Ob Pyrogoff oder Amputation in der distalen Hälfte des Unterschenkels angezeigt ist, kann nur von Fall zu Fall nach genauer Prüfung der sensiblen und trophischen Verhältnisse entschieden werden. Das Versorgungsgebiet des N. saphenus am Unterschenkel und Fuß darf nicht unterschätzt werden. Der Nerv breitet sich über die mediale Knöchelgegend zur Ferse, zum Fußrücken und Großzehe aus. Ich war nach völliger Resektion des N. cut. sur. med. und lat. manchmal erstaunt, wie schmal die rein anästhetische Zone am Unterschenkel war. Muß man von Pyrogoff absehen, so wird man den den Unterschenkelstumpf deckenden Hautlappen so ausschneiden, daß er vor allem Fasern des N. saphenus enthält.

Eine Hand, bei der alle drei Nerven hoffnungslos gelähmt sind und die kalt, gefühllos und geschwürig ist, stört den Verletzten manchmal mehr als sie nützt. Infolgedessen ist auch hier in manchen Fällen Amputation das rationellste Verfahren.

Bei schwerem Hängearm nach Lähmung des Deltamuskels ist Arthrodese angezeigt, wenn einerseits Ersatzmuskeln, die man als Kraftspender verwenden könnte, nicht zur Verfügung stehen und anderseits die Schultergürtelmuskulatur gut ist.

Meine Herren! Sie werden meinen Ausführungen entnommen haben, daß die Behandlung der Deformitäten nach Nervenverletzungen an die Erfahrung des Arztes manchmal große Anforderungen stellt, da mehrere Methoden um das Vorrecht kämpfen. Nur nach genauem Abwägen ihrer Leistungsfähigkeit wird er sich von Fall zu Fall vorurteilsfrei für die passende entscheiden. Nicht der kürzesten gebührt der Vorrang, sondern derjenigen, welche die Deformität am sichersten ausgleicht und die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes auf die höchste Stufe hebt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

## Deformitäten nach Nervenverletzungen und ihre Behandlung.

Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit auf einige Methoden lenken, die wir zur Behebung der Lähmungsdeformitäten bei erfolgloser oder unmöglicher Nervenoperation an meiner Anstalt machen.

Ihre gesonderte Beschreibung wird, soweit dies nicht schon geschehen ist, in ausführlicher Weise in unseren Blättern erfolgen. Bei Lähmung der Hand verweise ich auf meine diesbezüglichen Veröffentlichungen. Besonders mache ich aufmerksam auf die Lähmung der Oppositionsfähigkeit des Daumens, wo durch die Arthrodese im Grundgelenk und wenn nötig im Metacarpophalangealgelenk eine Daueroppositionsstellung erzielt werden kann, wodurch der Daumen aus der Adduktionsstellung, die nur eine seitliche Zange erlaubt, in die opponierte Stellung kommt und nun die quergestellte Zange zum Ergreifen von Gegenständen gebildet wird, was einen wesentlichen Vorteil für den Patienten bedeutet, abgesehen vom kosmetischen Resultat. Die Adduktionsstellung des nicht oppositionsfähigen Daumens wirkt in höchstem Grade unschön.

Bei der Krallenhand der Ulnarislähmung hat sich eine der von Wittek angegebenen Plastik der Strecksehnen ähnliche Methode gut bewährt. Wir legen die zu den Mm. interossei ziehenden seitlichen Zipfel der Streckaponeurose frei, legen sie nach der Mitte zusammen und verbinden sie mit der Strecksehne, so daß nun mit der Radialismuskulatur die Streckung erfolgen kann. In manchen Fällen ist es noch notwendig, die Streckaponeurose zu raffen, da sie durch die Dauerstellung in der Kralle überdehnt erscheint.

Bezüglich der Radialislähmung verweise ich auf die betreffenden Arbeiten und betone nochmals angesichts der Arbeiten von Perthes, Haß usw., daß wir unbedingt immer die soziale Anzeigestellung berücksichtigen müssen. Ein Schwerarbeiter braucht eine dorsalflektierte Hand, die er jedoch mit Kraft auch palmarwärts beugen können muß, beim Hämmern, beim Handhaben der verschiedensten Werkzeuge, während ein Schreiber oder Zeichner die dauernde Dorsalflektion der Hand kaum unangenehm empfinden wird, wie ich es von einem Maler weiß, dem ich die Hand durch Uebertragung beider Beuger auf die Streckseite in Dorsalstellung nahezu fixiert habe. Die Fingerbeuger und der Palmaris sind nicht gleichwertige Antagonisten. Hingegen erklärte ein Schwerarbeiter, der auf die gleiche Weise operiert war, unumwunden, daß er mit der Radialisschiene, die die Beugung freiließ und die Streckung nur unterstützte, besser arbeiten konnte. So müssen wir bei jedem Einzelfall abwägen, ob wir mehr für die Streckung von der Beugung freigeben oder weniger, ob und einen wie großen Teil wir für die notwendige Abduktion des Daumens freimachen können usf. Auf einen Kunstgriff möchte ich noch hinweisen. Ich benutze wie

Hohmann die Durchschlingung der Kraftgeber durch Knopflöcher in die Kraftnehmer, z. B. in die Fingerstrecker. Diese Knopflöcher müssen aber durch eine Kante am zentralen Ende des Schlitzes gesichert sein, ähnlich wie der Schneider die Knopflöcher vor dem Einreißen durch das Umsäumen schützt. Dort, an der Stelle, werden sie beansprucht. Wenn dies nicht geschieht, so kann der Fall eintreten, daß bei irgend einem Lockerwerden der Stütznaht sich das Knopfloch weiter schlitzt und der Erfolg in bezug auf die Verkürzung der Sehne verloren geht.

In einem Falle von angeborenem Fehlen des Biceps wurde der Triceps der Länge nach gespalten und jeder Teil, einer außen und einer innen, seitlich nach vorne tunelliert und an Speiche, bzw. Elle festgenäht. Der Erfolg war ein sehr guter. Während früher eine Dauerstreckkontraktur beider Arme vorlag, konnte jetzt der Patient den Arm selbständig beugen. Die Streckung erfolgte passiv durch das Eigengewicht des Armes. Der Patient, der früher mit der Hand nicht zum Munde konnte, war nun imstande, selbständig zu essen usf.

Im Schultergürtel ist die von Vulpius angegebene Arthrodese im Schultergelenk und die Uebertragung der Beweglichkeit zwischen Schulterblatt und Oberarm auf das breite Gelenk zwischen Schulterblatt und Thorax meiner Ansicht nach die Methode der Wahl. Sie ist einfach und gefahrlos auszuführen, viel einfacher als die Uebertragung der Cucullaris oder Pectoralis auf den Oberarm, wozu noch einige Erfahrungsworte kommen sollen. Ich habe in einem Fall den Cucullaris, so breit sein supraspinöser Anteil ist, an den Oberarmknochen genäht. Die Funktion war eine gute. Das Kind konnte und kann mit diesem Muskel den Oberarm im Gelenk heben, jedoch zu meinem Erstaunen hatte sich im Verlauf von 3 Jahren der Muskel in seiner Gestalt vollständig verändert. Aus dem flächenhaften Muskel, der nur eine geringe Verkürzung zu machen braucht, war ein spulrunder, langbauchiger Muskel geworden, von der Art des Biceps, der nun von der Wirbelsäule zum Oberarm verläuft, der infolge dieser seiner weder kosmetisch noch funktionell angepaßten Gestalt auch auf der Schulterhöhe keinen Halt findet und manchmal nach rückwärts oder vorne luxiert. Der eigentliche Grund zur Ueberpflanzung, um hier einen dem Deltamuskel ähnlichen, auch in kosmetischer Hinsicht zufriedenstellenden Deltamuskelersatz im Rücken zu finden, wird durch die von dem Muskel zu übernehmende Funktion, die sich wesentlich von der des Deltamuskels unterscheidet, zunichte gemacht.

Aus diesem Grunde ziehe ich jetzt die Arthrodese im Schultergelenk in richtiger Stellung in einer Abduktion von ungefähr 80° und halber Vorwärtswendung vor. Bei zu großer Abduktion werden an das Beweglichwerden des Schulterblattes bei herabhängendem Arm zu große Ansprüche gestellt.

Bei vollständiger Lähmung der Schultergürtelmuskulatur, Fehlen der Zuzieher des Schulterblattes zwischen Wirbelsäule und Thorax ist die sehnig-muskuläre Festlegung des Schulterblattes an die Fascie der gegenständigen Rückenmuskulatur zu empfehlen. Die Technik ist verhältnismäßig einfach. Längsschnitt seitlich der Wirbelsäule, Herausdrängen des Schulterblattes durch einen Schnitt, Längsschnitt 2 cm vom medialen Schulterblattrand entfernt, längs desselben bis zum Schulterblatt reichend. Der Schnitt durchtrennt die gelähmte Muskulatur und das Periost bis an den Knochen. Nun wird das Periost samt den aufliegenden Weichteilen und der Fascie bis zum Schulterblattrand abgehebelt und stellt so einen den medialen Schulterblattrand um ungefähr $1^1/_2$ cm überragenden Saum dar. Dieser kann an die Fascie der Wirbelkörper oder an die Dornfortsätze selbst genäht werden oder aber es wird die quere Rückenmuskulatur der gegenüberliegenden Seite von ihrem Wirbelsäulenansatz samt der Fascie losgetrennt und mit dieser Fascie nach Resektion der Dornfortsätze vernäht. Wir haben nun entweder eine tendenöse sehnige oder eine muskuläre Verbindung der Wirbelsäule mit dem gelähmten Schulterblatt oder beider Schulterblätter miteinander. Auf jeden Fall ist der vorher nach vorne fallende Schultergürtel in richtiger Lage festgestellt.

An der unteren Gliedmaße übe ich zum Ersatz des gelähmten Quadriceps fast ausschließlich die Uebertragung des M. tens. fasc. lat. Wir haben die Methode jetzt vollständig ausgearbeitet und sind mit den Ergebnissen zufrieden. Nägeli hat schon vor einer Reihe von Jahren (1910) einige Fälle von Uebertragung des M. tens. fasc. lat. aus der Schultheßschen Klinik veröffentlicht, doch scheint diese Veröffentlichung nicht entsprechende Beachtung gefunden zu haben. Ich habe selbständig an meiner Abteilung, sowohl an der Kinderklinik in Graz, wie insbesondere später in Wien die Methode ausgearbeitet und durchgeführt in der Weise, daß nach Loslösung des Hautlappens durch einen Schnitt unter der Patella beginnend, sich hakenförmig nach aufwärts krümmend und bis etwas unter den Trochanter reichend, die Haut durchtrennt und der Lappen nach innen bis über die Mittellinie des Oberschenkels abgehoben wird; der M. tens. fasc. lat.

bzw. der Maisseatsche Streifen wird bis zum Ansatz an der Tibia freigelegt, abgelöst, so hoch oben wie möglich unter dem gelähmten Quadriceps genau in der Mittellinie durchtunelliert und hier entweder durch den Quadriceps durchgeflochten oder in eine um Quadriceps angelegte Längsrinne eingenäht. Das untere Ende wird bei gestrecktem Kniegelenk, gebeugtem Hüftgelenk und hochgeschobener Patella an diese festgenäht und die Naht in Fascie und Unterhautbindegewebe versenkt. Es ist solchergestalt ein zweigelenkiger Bandmuskel hergestellt, der ähnliche Bewegungsverhältnisse hat wie der Rectus cruris, nur hat er statt der langen Muskelfasern kurze, mit denen er das Band, das der Maisseatsche Streifen darstellt, um einige Zentimeter verkürzen kann. Diese Verkürzungsmöglichkeit reicht aber hin, um bei gestrecktem Hüftgelenk den Unterschenkel zu strecken, das ist beim aufrechten Stand und Gang, dem Kniegelenk in Streckstellung eine Sicherheit zu geben und das Einknicken im Kniegelenk zu verhüten. Ja das Einknicken im Knie ist sogar unmöglich gemacht, denn eine Verlängerung des nun von der Glutäalfascie und der Spina iliaca inf. entspringenden und bis zur Tibiaepiphyse reichenden Bandes ist bei gestrecktem Hüftgelenk ebenso unmöglich wie die Beugung des Kniegelenkes bei dem bändrig gewordenen Quadriceps der sog. Hüftstreckkontraktur unmöglich ist. Das Einknicken ist höchstens bis zu dem Grade möglich, als dieses Band nachzugeben imstande ist oder in dem Maße, als das Hüftgelenk hierbei gebeugt wird. Beim Sitzen, bzw. bei der Beugung des Hüftgelenkes erschlafft das Band und die Beugung im Knie ist bis zum rechten Winkel und darüber frei. Gerade wegen dieser dem aufrechten Gang und Stand so völlig angepaßten Mechanik ziehe ich die Ueberpflanzung des Tens. fasc. lat. mit fallweiser Verstärkung durch den Sartorius der Ueberpflanzung der Beuger vor, denn für diese werden die Angriffbedingungen gerade beim Stehen schlechter und beim Sitzen besser, das heißt die Streckung und Festhaltung des Kniegelenkes ist im Sitzen leichter möglich als beim Stehen. Außerdem ist die leichte Entstehung eines Genu recurvatum bei völliger oder hauptsächlicher Ausschaltung der Beugemuskulatur nicht von der Hand zu weisen und dies bedeutet für den Gehakt eine außerordentliche Erschwerung.

Für die Operationen des Fußes benutzen wir außer der gewöhnlichen Uebertragung der Sehnen von der Innen- auf die Außenseite und umgekehrt, dem Ersatz der Achillessehne durch die drei anliegenden Beuger (M. tib. post., M. flex. dig., auch die Peronei) noch einzelne

besondere Methoden, so die muskuläre Gabelung der Achillessehnenmuskulatur beim paralytischen Klumpfuß oder beim paralytischen Plattfuß unter starker Seitabweichung und vollständiger Lähmung der Strecker. Bei Lähmung der Dorsalflektoren und erhaltener Achillessehnenmuskulatur wird die Achillessehne von ihrem Ansatz am Fersenteil bis zur halben Wade längsgespalten, der erhaltene Zipfel nach vorne geführt und nun am Fußrist befestigt. Nach erfolgter Einheilung wird nun der Fuß durch die Kontraktion der Achillessehnenmuskulatur in die Malleolengabel hineingepreßt und zwar geschieht dies immer mit einer stark nach der Seite wirkenden Komponente im Sinne der Korrektur des Klump- bzw. Plattfußes. Die Versteifung des Fußes erfolgt in diesem Falle willkürlich vom Patienten, der sich rasch an diese Möglichkeit gewöhnt, und ermöglicht einen sehr sicheren Gang und eine gut abstufbare Federung im Gelenk. Nicht anwendbar ist diese Methode bei vollständig schlaffen Gelenken und gleichmäßiger allgemeiner Lähmung, weil, wie schon früher gesagt, der seitwirkende Zug ein ziemlich großer ist und die Entstehung einer seitlichen Deformität begünstigen würde. In diesem Falle benutze ich eine Zusammenstellung von Arthrodese und Muskelplastik.

Von der Prothesentechnik her wissen wir, daß die Seitabweichung des Fußes im Fersenanteil nicht erwünscht ist. Sämtliche brauchbaren Bauarten zeigen nur eine Beweglichkeit um eine quere Achse, auch Schede gibt nur dem vorderen Teil des Fußes die Möglichkeit einer seitlichen Abweichung zwecks Anpassung der Fußfläche an die Unebenheiten des Bodens. Die Ferse muß sicher ohne die Gefahr einer seitlichen Abweichung auftreten können. Dasselbe gilt für den vollständig gelähmten Fuß. Auch hier müssen wir Verhältnisse schaffen, die wir bei der Prothese anstreben, denn auch hier haben wir nur tote Skeletteile ohne lebende bewegende Muskulatur. Wir vermögen dies durch die Arthrodese und zwar entweder durch vollständige oder durch teilweise Arthrodese. Whitman lehrte uns durch Entfernung des Talus, durch Einsetzung der Malleolengabel in die vom vorderen Teil des Calcaneus und dem Cuboid gebildeten Einsattelung die Statik des Fußes zu verbessern. Durch diese Vorrückung der Malleolengabel werden die ungleich langen Hebelarme des Fußes ausgeglichen und außerdem werden die zwei übereinander stehenden Gelenke ausgeschaltet zugunsten einer mehr oder weniger straffen Arthrodese zwischen Malleolengabel und dem Calcaneus. Ein Ausweichen des Fußes nach der Seite ist nun kaum mehr möglich; auch wenn die Anfrischung der

miteinander in Berührung kommenden Knochenflächen, wie Whitman es vorschlägt, nicht gemacht wird, bleibt doch nur eine geringe Beweglichkeit durch die narbige Verwachsung zwischen den Knochen- und Gelenkteilen übrig, die jedoch zur Abwicklung des Fußes gut verwendbar ist. Die Methode hat außer den unleugbaren Vorzügen der einfachen Ausführung und der Schaffung von einfachen sich nicht mehr ändernden Verhältnissen, die den Patienten erlauben, in kurzer Zeit ohne Apparate in gewöhnlichen Schuhen zu gehen, doch den Nachteil, daß sie eine, wenn auch nicht wesentliche Verkürzung des meist ohnehin, besonders bei alten Lähmungen verkürzten Fußes mit sich bringt. Sehr zu empfehlen ist sie auf jeden Fall bei den kurzen, schlecht gestellten Chopart- und Lisfrancstümpfen. Die Patienten gehen auf diesem Calcaneusfuß ausgezeichnet, können ihrem Beruf nachgehen und außerdem ist die Ausgleichprothese, die sie tragen, wesentlich einfacher und klagloser herzustellen wie die Pirogoffprothesen, über deren Schwierigkeit alle Orthopäden und Bandagisten zu klagen wissen. Wir brauchen hier nur die Maskierung des fehlenden Vorderfußes, alles übrige ist noch vorhanden. Zudem findet die Prothese an dem Stumpf einen viel besseren Halt wie am stelzenartigen Pirogoffstumpf. Der Auftritt ist ein viel sicherer und breiterer, auch die Fußabwicklung noch normaler, wie beim vollständigen Stelzengang des Pirogoff.

Um die Verkürzung, die durch diese Methode doch hervorgerufen wird, zu vermeiden, versuchte ich die Ankylose der einzelnen Gelenke und zwar von rückwärts. Der erste Fall liegt schon 2 Jahre zurück, so daß ich in der Lage bin, von Dauerergebnissen zu berichten. Mittlerweile haben auch Vulpius und Mollenhauer von einer Eröffnung des Sprunggelenkes von rückwärts zu anderen Zwecken berichtet. Die Ankylosierung des Sprunggelenkes von rückwärts ist nach der von mir geübten Methode leicht herzustellen. Ein Längsschnitt seitlich von der Achillessehne verlaufend legt diese frei. Genau in der Mittellinie laufende oder quere Schnitte bedingen immer eine Narbe an der über der Achillessehne am meisten vorragenden Stelle und sind dort dem Schuhdruck ausgesetzt. Seitliche Längsnarben fallen außerhalb des besonders gedrückten Gebietes. Die Achillessehne wird Z-förmig durchtrennt, nach aufwärts und abwärts geschlagen. Ein bis an den Knochen reichender Längsschnitt legt sofort nach seitlicher Abschiebung die Gelenke frei. Die Blutung ist sehr gering, man trifft nur jene Venen, die auch bei der subkutanen Achillotenotomie gelegentlich

bluten. Eingesetzte Knochenhebel halten das Operationsfeld frei. Das eröffnete untere Sprunggelenk zeigt einen etwas schräg von außen oben nach innen unten verlaufenden Gelenkspalt. Mit einem Meißel oder bei kindlichen Knochen mit einem guten Messer läßt sich die Anfrischung bzw. Abtrennung der Knorpelplatten leicht durchführen. Benötigt man die Ausschaltung des unteren Sprunggelenkes, so wird die Achillessehne in entsprechender Länge vernäht (Erhaltung der Spitzfußstellung bei starker Verkürzung), die Haut darüber geschlossen, nach 4—6 Wochen tritt feste Knochenheilung ein. Haben wir nun noch so viel Sehnen erhalten, um das obere Sprunggelenk, das nur annähernd ein reines Ginglymusgelenk darstellt, zu bewegen, so haben wir dem Patienten ein gut brauchbares, nach der Seite nicht mehr abweichendes Fußgelenk durch einen verhältnismäßig kleinen Eingriff geschaffen. Die Anfrischung des vorderen Anteils des unteren Sprunggelenkes ist nicht notwendig, das Schaffen einer festen Verheilung im rückwärtigen Anteil genügt und ist in keinem Falle ausgeblieben (11 Fälle). Die Methode ist sehr einfach und rasch durchzuführen.

Ist die Lähmung eine vollständige und sind keinerlei Transplantationen zur Schaffung von Dorsal- oder Plantarflektoren möglich (durch Uebertragung des Tib. post. an den Fußrist oder fallweiser erhaltener Peronei usf.), so müssen wir auch das obere Sprunggelenk ausschalten, doch schafft die vollständige Ankylosierung der Sprunggelenke keine idealen Verhältnisse. Auch bei den Prothesen hat die vollständige Feststellung des Fußes im Sprunggelenk nicht durchgegriffen. Wir suchten nach dem Vorschlag von Baeyer durch Hereinrücken des künstlichen Lisfranc bzw. Chopart gegen den Fußrist uns zu helfen, doch begehrten die Prothesenträger nach kurzer Zeit und ganz allgemein doch eine Beweglichkeit im Sprunggelenk, so daß wir uns der Ansicht nicht verschließen können, daß die Steifigkeit im Fußgelenk ein Mangel ist. Nun besitzen wir in der teilweisen Ankylosierung ein Mittel, ähnliche Verhältnisse am Skelett zu schaffen, wie wir sie an den Prothesen besitzen, die Herstellung einer federnden Beweglichkeit, bzw. einer Bewegungsmöglichkeit in verringertem Umfang. Dies läßt sich erreichen entweder durch die früher erwähnte Entfernung des Talus und Uebersetzung der Malleolengabel in die Calcaneus-Cuboidwiege oder aber durch flächenhafte Anfrischung im oberen Sprunggelenk. Diese kann am einfachsten von rückwärts erfolgen. Durch die oben angegebene Schnittführung wird das obere Sprunggelenk freigelegt, mit einem Meißel wird die Knorpelüberlagerung

vom Dach der Malleolengabel abgeschlagen und die Talusrolle zu einer in der Richtung von vorne nach rückwärts ebenen, horizontalen Fläche umgewandelt. Nach 6—8wöchiger Feststellung ist das untere Sprunggelenk fest ankylosiert, das obere Sprunggelenk jedoch in geringem Maße beweglich und diese leichte Beweglichkeit vermehrt sich bei Freigabe des Fußes noch etwas, ohne jedoch nur annähernd die frühere Beweglichkeit bzw. Schlotterigkeit zu erreichen. Die Bewegung umfaßt nur wenige Grade, gerade so viel, als zur Abwicklung des Fußes notwendig ist, ja sie wird durch die Abwicklung des Fußes in diesem Ausmaß erhalten.

Ich zögerte mit der Veröffentlichung dieser Methode deshalb, weil ich fürchtete, daß Störungen, Schmerzen, Belastungsschwierigkeiten auftreten würden, doch hat sich dergleichen in keinem Falle gezeigt. Die Kinder gehen gut und die Beweglichkeit bleibt in jenen Grenzen, die durch die Abwicklung erfordert wird. Auf diese Weise ist es möglich, Verhältnisse zu schaffen, die den Gelähmten annähernd normale Fortbewegungsfähigkeit bieten, ohne sie deshalb zum Tragen von Apparaten zu verurteilen, ein Vorteil, der besonders bei den hohen Preisen und Herstellungskosten der Apparate sehr in Frage kommt, die uns die Spitalpraxis so ungemein erschweren. Da, wie erwähnt, die ersten Fälle schon 2 Jahre zurückliegen, so glaube ich damit endgültige Ergebnisse vorstellen und die Methode zur Nachprüfung und Anwendung empfehlen zu können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Baisch-Heidelberg.

**Herr Baisch-Heidelberg:**

## Ueber die Behandlung der Krallenhand bei Ulnarislähmung.

Mit 2 Abbildungen.

Die Symptome der Ulnarislähmung und die dadurch bedingten Ausfallserscheinungen sind zu allgemein bekannt, als daß sie hier noch einmal erwähnt werden müßten. Nur auf ein Symptom möchte ich näher eingehen, weil es variabel ist, das ist die Krallen- oder Klauenhandbildung. Sie stellt die schwerste Schädigung bei der Ulnarislähmung dar und kann die Gebrauchsfähigkeit der Hand fast völlig aufheben. 4. und 5. Finger sind stark eingeschlagen und lassen sich meist auch passiv nicht mehr strecken, so daß sie ein schweres Hindernis

beim Zugreifen mit der Hand bilden. Ja ich sah Fälle, in denen die Beugekontraktur so stark war, daß die Nägel des 4. und 5. Fingers sich in die Handfläche einbohrten. Die Ursache der Krallenstellung liegt in dem komplizierten Bau der Streckaponeurose der Finger. Eine sehr sorgfältige Darstellung derselben hat im letzten Jahre E. Seifert[1]) gegeben, da die anatomischen Lehrbücher und Atlanten nicht immer einheitlich hier sind. Die vom Radialis versorgte Strecksehne inseriert an der Kapsel des I. Interphalangealgelenkes, streckt also nur das Grundglied. Die Streckung des Mittel- und Endgliedes wird allein von den Sehnen der Lumbrikales und Interossei bewirkt, die von beiden Seiten herkommend seitlich über das I. Interphalangealgelenk hinwegzieht, über dem Rücken der Mittelphalanx konvergiert und an der Basis des Nagelgliedes inseriert. Da meist nur die Lumbrikales IV und V vom Ulnaris, II und III dagegen vom Medianus versorgt werden, so erklärt sich hieraus die Streckunfähigkeit vorwiegend des 4. und 5. Fingers. Infolgedessen bekommt nun der Mittel- und Endglied beugende Flexor digit. profund. das Uebergewicht, wodurch sich die allmählich zunehmende Kontraktur ausbildet. Da der ulnare Teil des Flexor profundus ebenfalls in der Regel vom Ulnaris versorgt wird, so kann die Kontraktur nur dann eintreten, wenn die Läsion des Ulnaris ganz peripher dicht über dem Handgelenk sitzt, da dann die nervöse Versorgung des Flexor nicht gestört wird. Bei Ulnarisläsionen am Oberarm sehen wir jedoch auch nicht selten die Krallenhand auftreten und können dies nur damit erklären, daß der Medianus auf das Innervationsgebiet des Ulnaris beim Flexor profundus übergreift. Bei kompletter Medianus- und Ulnarislähmung sehen wir nie eine Krallenstellung eintreten.

Die Beseitigung der Krallenstellung gelingt meist leicht durch plastische Verlängerung der Sehnen des Flexor digit. profund. für 4. und 5., seltener noch für 3. Finger, die oberhalb des Handgelenkes ausgeführt wird. Daß eine subkutane Tenotomie der gespannten Beuger an der Fingerbasis unzulässig ist, möchte ich nur kurz erwähnen, weil ich solche Fälle in Beobachtung bekam. Durch diesen Eingriff wird wohl die gewünschte Streckung erzielt, aber auch die Beugefähigkeit der Finger dauernd verhindert und damit ein Uebel nur in ein anderes verwandelt.

Ich habe in Fällen von Lysis bei Ulnarislähmung wiederholt mich mit der einfachen plastischen Verlängerung des Flexor profundus

[1]) Archiv f. Orthop., Bd. 16, S. 557.

bei der Krallenhand begnügt, von dem Gedanken ausgehend, daß eine unterdessen eintretende Nervenregeneration auch die Funktion der Lumbrikales wiederherstellen würde. Da jedoch in einigen Fällen die Kontraktur wieder auftrat, versuchte ich die mangelhafte Streckfähigkeit für Mittel- und Endglied dadurch zu bessern, daß ich gewissermaßen den Ansatzpunkt der Extensorsehne nach vorne verlegte, d. h. die Sehne durch einen Fascienstreifen verlängerte.

Ich lasse kurz die Krankengeschichte eines Falles folgen.

27. März 1918. Unteroffiz. L. H. Weichteildurchschuß durch rechten Oberarm mit Ulnarislähmung, die aber nicht operiert wurde, im November 1918 mit Krallenstellung des rechten 4. und 5. Fingers als d.u. entlassen. Im Januar 1919 meldet sich H. wieder zur Aufnahme, da die rechte Hand durch die Krallenstellung völlig unbrauchbar sei. 9. März 1919 in der orthopädischen Abteilung des Reservelazaretts Heidelberg. Neurolyse des N. ulnaris am Oberarm und plastische Verlängerung des M. flexor digit. profundus oberhalb des Handgelenkes, wodurch die Streckung der Finger leicht gelingt. Trotz dauernder Schienung tritt bis Mai 1919 wiederum Neigung zur Krallenstellung ein, daher 5. Juni 1919 II. Operation: An der Basis vom 4. und 5. Finger kleine Hautschnitte, durch die die Strecksehne freigelegt wird. Sie wird gespalten und in den Schlitz ein etwa der Breite einer Sehne entsprechender Streifen eines von der Fascia lata entnommenen Fascienlappens eingenäht. Schnitt an Nagelwurzel vom 4. und 5. Finger, der das Periost spaltet. Nach Tunnelierung der Haut vom ersten zum zweiten Schnitt wird der Fascienstreifen durchgezogen und in dem Schlitz mit dem Periost vernäht. Die Finger bleiben sofort gestreckt, passives Ziehen an der Sehne des Extens. digit. bewirkt Streckung von Mittel- und Endglied. — Heilung per primam. Nach Verbandabnahme bleiben die Finger gut gestreckt. Medikomechanische Nachbehandlung, um Beugung der Finger zu erzielen.

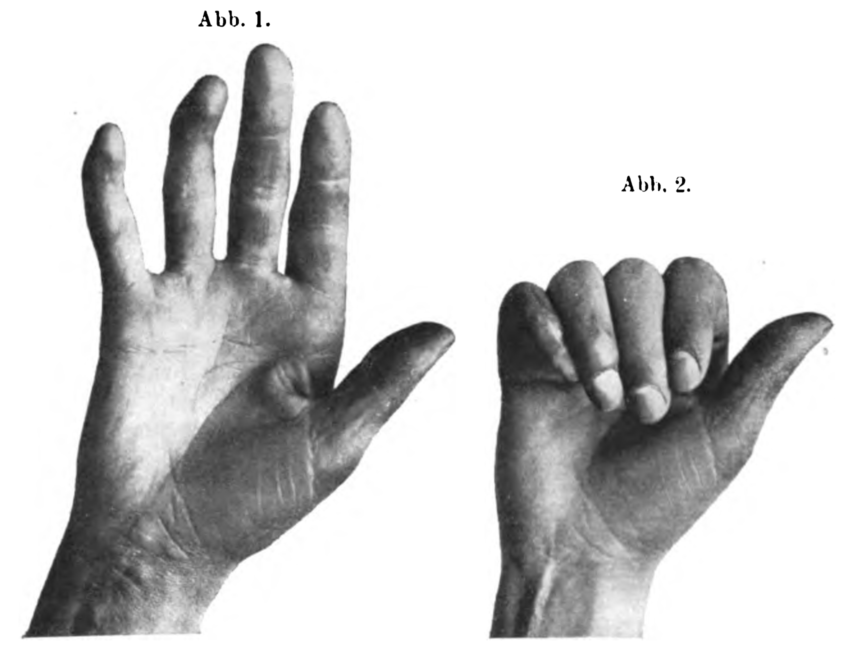
Nachuntersuchung März 1920. Alle Wunden gut geheilt, noch starke Atrophie der kleinen Handmuskeln und Lähmung des M. flexor carpi uln. Die Ulnarislähmung ist also noch nicht ausgeglichen. Die Wunde am Vorderarm und an den Fingern gut vernarbt. Die Endglieder vom 4. und 5. Finger sind leicht gebeugt und können nicht völlig gerade gestreckt werden. Im Mittelgelenk ist aktive Beugung und Streckung gut möglich, so daß die Hand völlig geöffnet und geschlossen werden kann. Beim Faustschluß bleiben 4. und 5. Fingerkuppe nur etwa 1 Querfinger von der Hohlhand entfernt. Die Kraft der Hand ist noch herabgesetzt, sonst aber die Gebrauchsfähigkeit nicht beeinträchtigt (siehe Abb. 1 u. 2).

Es ist also durch die Fascienplastik gelungen, die verloren gegangene Streckfähigkeit von Mittel- und Endglied des 4. und 5. Fingers wieder herzustellen. Die Endglieder können nicht völlig gestreckt werden, weil es ohne Verletzung des Nagelbettes nicht möglich ist, den Ansatz der Fascie genügend weit nach vorne zu legen. Die Beugefähigkeit ist durch den gut erhaltenen Flexor digit. profundus kaum beeinträchtigt, nur eine geringe Spannung der Fascie hindert ein völliges Einschlagen der Finger.

In der Literatur konnte ich nur wenig Angaben über operative Behandlung der Ulnariskrallenhand finden.

Schon 1915 berichtet C o r n e l. M ü l l e r [1]) über den plastischen Ersatz der Interossealmuskulatur durch den Extensor digit. communis. Er durchtrennt die Anastomose an der Basis der Grundglieder zwischen den Zipfeln der Strecksehne, die sog. Juncturae tendineum, schlägt sie nach vorne um und verbindet sie seitlich mit der Streckaponeurose. Er hat in dem von ihm beschriebenen Fall vollkommene Funktion er-

Abb. 1. Abb. 2.



a) Streckung der Finger. b) Beugung der Finger.
Fascienplastik bei Ulnariskontraktur.

zielt, doch handelte es sich nicht um eine Ulnarislähmung und dadurch bedingten Ausfall der Interossealmuskeln, sondern um partielle Zerstörung derselben durch direkte Schußeinwirkung. In ähnlicher Weise ging W i t t e k [2]) vor, der die Ueberstreckung der Grundgelenke bei der Klauenhand durch die Verlagerung von Sehnenstreifen aus der dorsalen Streckaponeurose auf die Beugeseite zu beseitigen suchte, wodurch eine Beugung des Grundgliedes gegen die Vola erzielt wird.

[1]) Münch. med. Wochenschr. 1915, Feldärztl. Beilage, Nr. 27, S. 935.
[2]) Zentralbl. f. Chir. 1918, Nr. 41, S. 789.

Er erzielte in 2 Fällen von Ulnarislähmung damit wieder eine gebrauchsfähige Hand, doch ist dabei eben nur die Hyperextension der Grundphalanx berücksichtigt. Daß auf diese Weise auch eine aktive Streckung von Mittel- und Endphalanx erreicht werden würde, möchte ich nach meinen Erfahrungen über die große Kraft der Kontraktur der Fingerbeuger bezweifeln.

Eine sehr hübsche Methode ist von Nußbaum[1]) an der Bonner Klinik an der Leiche ausprobiert worden. Er trennt den Flexor digit. sublimis am Ansatz in der Mitte des Grundgliedes ab, spaltet ihn bis in die Mitte der Hohlhand und führt die beiden Zipfel zu beiden Seiten der Grundphalanx herum und befestigt sie in der Streckaponeurose. Es gelingt damit Streckung des Mittel- und Endgliedes bei gleichzeitiger Beugung des Grundgliedes. So sinnreich dies Verfahren auch sein mag, so wird damit doch einmal die Funktion des Flexor sublimis geopfert, die zwar teilweise durch den Flexor profundus übernommen werden kann. Anderseits werden aber auch eine oder mehrere Narben in der Hohlhand erzeugt, die man für eine spätere gute Gebrauchsfähigkeit tunlichst vermeiden sollte. Ueber Erfolge bei Ulnarislähmungen in vivo konnte ich dann auch keine Mitteilung finden. Die Sehnenplastik, die Drüner[2]) für komplette Ulnaris- und Medianuslähmung angibt, kommt für die Klauenhand nicht in Betracht.

So dürfte wohl die Fascienplastik die aussichtsreichste Methode zur Behebung eventuell auch prophylaktisch zur Verhütung der Krallenhandstellung bei der Ulnarislähmung sein. Unter den zahlreichen Kriegsnervenverletzungen, bei denen zunächst erst der Erfolg einer vorgenommenen Nervenoperation bei der Entlassung abgewartet werden sollte, werden sicher noch eine Reihe von Fällen sein, bei denen durch diese Operation die Gebrauchsfähigkeit der Hand wesentlich gebessert werden könnte. Außerdem ist die Ulnarisverletzung am Vorderarm auch in der Friedensunfallpraxis durchaus nicht sehr selten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

Was ich sagen will, bezieht sich auf eine der unangenehmsten Deformitäten nach Nervenlähmungen, nämlich auf die Kontrakturen der Grundgelenke der

---

[1]) Zentralbl. f. Chir. 1916, Nr. 46, S. 978.

[2]) Zentralbl. f. Chir. 1919, Nr. 40, S. 809.

Finger bei Ulnarislähmungen, die bekanntlich allen mechanischen Bemühungen den hartnäckigsten Widerstand entgegensetzt. Es ist überhaupt unmöglich, sie auf mechanische Weise zu beseitigen. Die Methode, die ich Ihnen mitteilen will, beruht auf anatomischen Erwägungen, und der Erfolg war so überraschend und gut, daß ich sie ihrer Nachprüfung empfehlen möchte. Es ist vielleicht mancher unter Ihnen, der diese Methode schon ausgeführt hat, aber soviel ich sehe, ist sie in der Literatur noch nicht als Methode der Wahl scharf umschrieben worden. Die anatomische Erwägung ist folgende. An den Grundgelenken sind die sog. Ligamenta collateralia nicht zentrisch an den Köpfen der Metacarpalia angebracht, sondern exzentrisch, so daß sie bei zunehmender Beugung bis zu einem gewissen Grade gespannt werden und bei Ueberstreckung entspannt werden. Ich habe nun einen solchen Fall operiert, wo nach einer Ulnarislähmung eine völlige Versteifung der Grundgelenke vorhanden war. Ich habe 5 kleine Schnitte gemacht zwischen den Knöcheln, habe durch einen ganz kleinen Schnitt die Dorsalaponeurose gespalten, bin mit einem kleinen Tenotom in jedes Gelenk hineingegangen und habe hier jedes Ligamentum collaterale durchschnitten. Dadurch ergab sich sofort volle Beugefähigkeit, die sich bis jetzt tatsächlich auch weiter erhalten hat. Es gab keine Schwellung und Blutung und keine Schmerzen hinterher. Die Nachbehandlung mußte allerdings sehr sorgfältig sein: abwechselnde Stellung nach den Ihnen bekannten Prinzipien, wie ich sie immer verfolgt habe, in stärkster Beugestellung und Streckstellung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr W i t t e k - Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

Wie ich die Krallenhand bei Ulnarislähmung operiert habe, ist wohl bekannt. Ich habe den Strecker, wie ich mich ausgedrückt habe, von dem Hügel der Köpfchen der Mittelhandknochen hereinrutschen lassen in das Tal zwischen denselben. Die Wirkung war genau so wie die der chronischen Arthritis, bei der die Strecksehne abrutscht. Die Wirkung der Strecksehne wird dadurch eine paradoxe, d. h. sie beugt nun. Ich habe das 4mal so operiert. Ich möchte ausdrücklich betonen, daß ich nur in den Fällen operiert habe, wo das Grundgelenk überstreckt war. Die anderen Ulnarislähmungsfälle habe ich nicht als Krallenhand im extremen Sinne bezeichnet und behandelt. Ich will nun hinzufügen: einer von den 4 Fällen war deshalb ein besonders schwerer, weil außer dem Ulnaris auch der Medianus gelähmt war — der Betreffende hatte nur noch den Radialis. Ich habe den Mann, der vor $1^1/_2$ Jahren wegen Krallenhand operiert wurde, vor kurzem wieder gesehen, und zwar wegen eines trophischen Geschwüres; die Krallenstellung war nicht wiedergekehrt.

**Vorsitzender:**

Ich bitte, jetzt eine Umstellung der Punkte 25 und 26 vornehmen zu dürfen, weil uns Herr G o e t z e einen Patienten vorstellen will, der wieder abreisen muß.

Das Wort hat Herr G o e t z e - Frankfurt a. M.

**Herr Goetze-Frankfurt a. M.:**

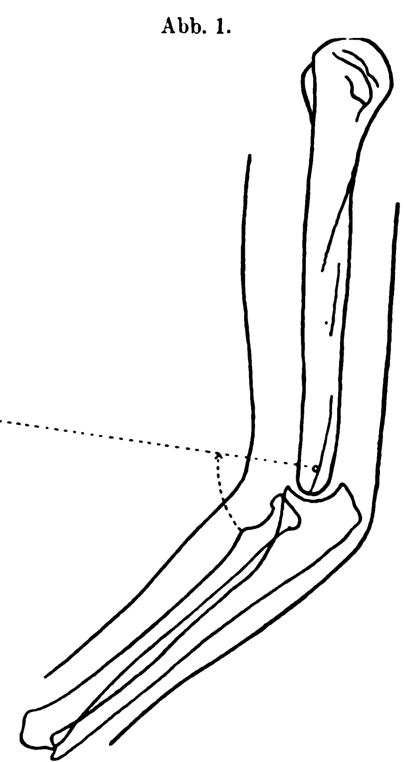
## Erfahrungen mit der Tunnelplastik bei hochgradigen Schlottergelenken.

Mit 33 Abbildungen.

Im Zentralblatt für Chirurgie 1918, Nr. 28, habe ich über ein neues Prinzip zur Wiederherstellung aktiver Beweglichkeit bei Schlottergelenken mit großem Knochendefekt berichtet. Ich bin nunmehr in der Lage, ein einigermaßen abschließendes Urteil über diese Methode abzugeben, und will darum im folgenden ausführlich meine Erfahrungen niederlegen.

Drei Grade des Resektionsschlottergelenkes. Unsere Patienten, die beispielsweise wegen Tuberkulose oder narbiger Versteifung eine Resektion des Ellbogengelenkes durchgemacht hatten, erhielten, wenn nötig, einen Schienenhülsenapparat zur Sicherung des Armes gegen abnorme seitliche Beweglichkeit. Alsdann waren sie imstande, aktiv den Unterarm befriedigend zu beugen und zu strecken, vorausgesetzt, daß die Resektion nicht zu ausgedehnt war, wenn also noch eine direkte Fühlung der resezierten Knochen, Humerus und Ulna, untereinander bestand (Abb. 1). Ist diese Fühlung in der Muskelruhe aufgehoben, z. B. bei Resektionen über etwa 3 cm Ausdehnung, genügt also die postoperative Weichteilschrumpfung und der Tonus der wiedergenesenen Beuge- und Streckmuskulatur nicht zum festen Gelenkschluß, so wird mit und ohne Schienenhülsenapparat bei Beugung und Streckung zunächst ein Teil der Kraft aufgewandt, um die dichte Fühlung herzustellen, um für die Ulna das Hypomochlion am Humerusende zu gewinnen, und nur der

Abb. 1.

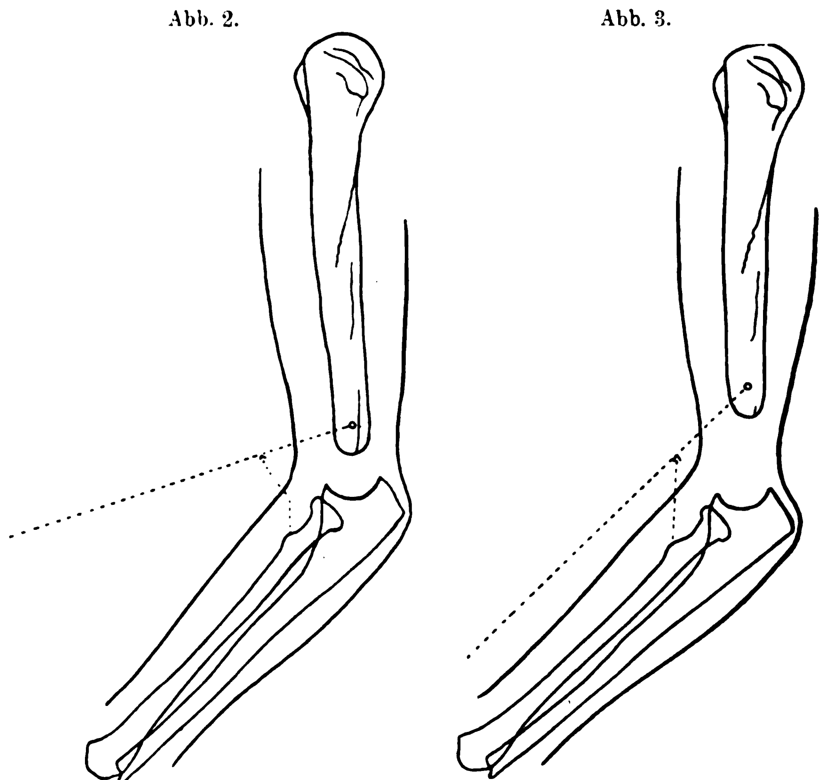


Schlottergelenk I. Grades: jeder Punkt des Unterarms, z. B. die Tub. radii, macht bei Verkürzung der Beuger eine reine Hebelbewegung.

Rest der aktiven Muskelverkürzung setzt sich alsdann in die gewünschte Hebelbewegung um (Abb. 2). Bei sehr großen Resektionen gar, etwa über 5 cm, erschöpft sich die gesamte Muskelkraft in der Annäherung der Knochenstümpfe, so daß nur noch eine Verkürzung der Armlänge, aber keine Beugung resultieren kann (Abb. 3).

Störungen des Mechanismus am hochgradigen Schlottergelenk. So ausgedehnte Resektionen sind ja

Abb. 2. Abb. 3.



Schlottergelenk II. Grades: Tub. radii macht bei gleicher Verkürzung zuerst Hebung, dann geringere Hebelbewegung.

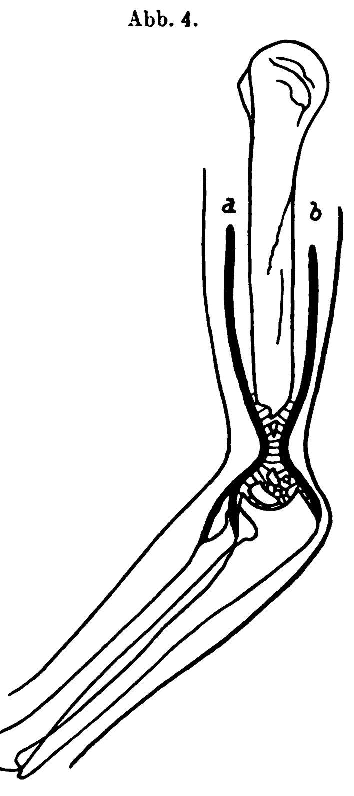
Schlottergelenk III. Grades: Tub. radii erfährt nur eine Hebung, aber gar keine Hebelbewegung mehr.

selten, sie kommen aber bei tuberkulöser, neoplastischer oder traumatischer Zerstörung am Ellbogen vor und sind durch die üblichen Schienenhülsenapparate nicht beeinflußbar, weil diese nicht imstande sind, die Knochenstümpfe auseinander zu halten, d. h. die Insertionspunkte der Muskeln bei der Kontraktion in unveränderter Entfernung von der künstlichen Gelenkachse zu erhalten.

Am normalen Ellbogengelenksorgan ist das aber so vollkommen der Fall, daß bei allen Kontraktionsphasen die Muskelansätze stets gleichweit vom Drehpunkt entfernt bleiben, so daß alle Arbeit der beteiligten Muskeln restlos zur Beugung oder Streckung nutzbar gemacht wird.

Bei dem hochgradigen Schlottergelenk ist außer diesem Verlust der festen Strebe und der festen Gelenksachse noch eine weitere Schädigung durch die Verwachsungen der Beuge- und Streckmuskulatur miteinander eingetreten, die freie Gleitfähigkeit ist beeinträchtigt, jeder Muskel zerrt und behindert seinen Antagonisten, z. B. der Triceps den mit ihm verlöteten Brachialis; die zentrale starre Narbe läßt keine zur Wiederherstellung des Tonus notwendige passive Verlängerung der Muskulatur durch irgendwelche Apparate zu (Abb. 4).

Abb. 4.




Hochgradiges Schlottergelenk: die Beuger a und Strecker b sind durch Narben und Knochensplitter in der Knochenlücke miteinander verwachsen.

Die Tunnelplastik soll im Prinzip folgende Aufgaben erfüllen:

1. Trennung der miteinander verwachsenen Muskelgruppen (der Beuger von den Streckern) und Verbesserung der Bedingungen für ein ungefesseltes Muskelspiel durch operative Herstellung eines nach beiden Seiten weit offenen Tunnels, der quer durch die Gelenkgegend zwischen Biceps und Triceps verläuft und sich oben und unten bis an die Knochenstümpfe erstreckt (Entfernung der zentralen Narbenmassen).

2. Herrichtung der Form der Knochenstümpfe, so daß sie für die spätere Belastung durch Distraktionsschleifen geeignet sind.

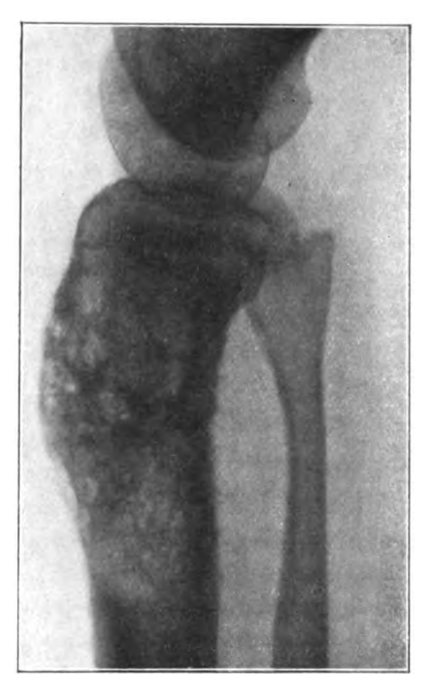
3. Aufrechterhaltung des Tunnels durch plastische Auskleidung mit Haut.

4. Herstellung eines gelenkigen Schienenapparates, an welchem zwei gepolsterte Schleifen so angeordnet und befestigt sind, daß sie

oben und unten durch den Tunnel greifen und die Knochenstümpfe gegen jede Muskelarbeit in stets gleichbleibender Entfernung vom künstlichen Drehpunkt der Schiene auseinander ziehen.

Erste Operation an einem Kniegelenk. Im November 1917 kam eine Frau S., 47 Jahre alt, in die Chirurgische Klinik zu Halle a. d. S.; sie litt seit ihrem 30. Lebensjahre an einem harten, faustgroßen Kropf und seit 3 Jahren an einer schmerzhaften, langsam wachsenden Geschwulst unterhalb des rechten Kniegelenks. Seit kurzer Zeit konnte sie mit diesem Bein nicht mehr auftreten. Die Röntgenogramme zeigten einen malignen Tumor der Tibia mit leichter Spontanfraktur (Abb. 5).

Abb. 5.



Schilddrüsenkrebsmetastase in der Tibia.

Die Patientin lehnte die vorgeschlagene Oberschenkelamputation ab, war aber mit der Resektion einverstanden, obwohl ihr auch dann ein großer Schienenhülsenapparat drohte.

Eine Probeexzision ergab die pathologisch - anatomische Diagnose: Malignes Endotheliom der Blutkapillaren (Beneke).

Ich führte die Resektion von zwei Zugängen außen und innen durch, unter Bildung von Hautlappen, wie sie in Abb. 13 u. 14 für den Ellbogen skizziert sind. Auf der Außenseite wurde ein ⊓-förmiger Lappen mit der Basis nach der Kniekehle zu gebildet; er reichte von etwa 3 cm oberhalb des Kniegelenkspaltes bis etwa 12 cm unterhalb desselben. Nach Freilegung des N. peronaeus bildete ich ein breites Fascienband aus dem Tractus ileo-tibialis und der sehnigen Bedeckung des M. tibialis ant., welches nach Abtrennung des Lig. patellae von der Tuberositas tibiae mit diesem Ligament vernäht wurde; auf diese Weise war genügend fern vom Tumor die Kontinuität des Streckapparates zur unteren Tibiahälfte hergestellt. In gleicher Längenausdehnung wie außen wurden durch einen I-förmigen Schnitt (siehe

Abb. 14) auf der medialen Seite zwei Hautlappen gebildet, die mit ihrer Basis oben und unten zurückgeschlagen wurden. Es blieb somit eine etwa 4—5 cm breite Hautbrücke auf der Vorderseite über der Patella stehen. Von beiden Seiten abwechselnd vordringend, wurde nun möglichst weit im Gesunden das obere Tibiaende, unter Schonung der Gabelungsstelle der Tibialarterien am oberen Ende der Membrana interossea, in einer Länge von 14 cm reseziert. Die Fibula war nunmehr sehr leicht zu entfernen. Die knochenlosen Weichteile wurden nach Freilegung des Fibulaköpfchens (Abschlagen der Muskelansätze mit dem Meißel) unterhalb desselben einfach am aufrecht gestellten Unterschenkel heruntergestreift, so daß die Fibula weit herausragte und noch 3 cm unterhalb der Tibiaresektionsfläche abgesägt werden konnte. Nach Streckung des Unterschenkels blieb demnach ein langer ringsum geschlossener Muskelschlauch, das Lager der Fibula, ohne Seitenschnitt zurück.

Wegen der Knappheit an Hautmaterial konnte der Gelenkfortsatz des Oberschenkels nicht erhalten werden; auch in Rücksicht auf den Tumor wurde er in der Höhe der Gritti schen Amputation abgesetzt.

Die Resektion der Tibia mußte als recht mühsam bezeichnet werden, alle übrigen Akte der Operation waren sehr einfach.

Es war somit eine große, zu beiden Seiten offene Wundhöhle entstanden, die an ihren Enden von den Stümpfen des Femur und der Tibia begrenzt wurde. Die Gruppierung der Beuge- und Streckmuskeln ergab sich oben von selbst. Vorn lagen nur der M. vastus mit Kniescheibe und der Fascienverbindung zum M. tibialis ant. Weiter unten, im Bereich des Unterschenkels, wurde die Trennung derart vorgenommen, daß der M. tibialis ant. und der M. extensor digit. longus zur Streckerbrücke geschlagen wurde, alles übrige, insbesondere Nerven und Gefäße, nach hinten. Dabei gingen die Art. tibialis ant. und die proximalen Aestchen des N. peronaeus profundus, Gebilde, die oberhalb der Tibiaresektionsfläche von hinten her, den Tunnel durchkreuzend, zur Streckmuskulatur verliefen, verloren; hinten waren die Muskeln des Ober- und Unterschenkels in Verbindung miteinander geblieben.

Dann aber ließ sich die Hautauskleidung des Tunnels mit den vorgebildeten Hautlappen leicht beendigen. Die beiden medialen Lappen wurden in den Tunnel eingeschlagen, bedeckten die Knochenstümpfe, ohne sie zu berühren und wurden auf der Außenseite mit den queren Schmalseiten der durch die äußere Lappenbildung entstandenen

rechteckigen Hautlücke vernäht. Der äußere Lappen wurde ebenfalls eingeschlagen, gab nunmehr die Bedeckung für die wunde Hinterfläche des Tunnels ab und vereinigte durch Naht seine Längsseite mit der hinteren Begrenzung der medialen rechteckigen Hautlücke. Es fehlte nur noch die Hautbedeckung der Vorderwand des Tunnels, bzw. der Rückseite der Streckerbrücke. Sie wurde gewonnen durch einen großen Wanderlappen vom anderen Bein, welcher seine Basis auf der Innenseite in gleicher Höhe wie der Tunnel hatte, selbst aber stark schräg (zu 45°) über das Knie zur Außenseite und nach abwärts gebildet wurde, damit die spätere Reposition des Lappenrestes und der Verschluß des entstandenen Defektes erleichtert wurde.

Nach Nebeneinanderlegen der Beine wurde dieser Lappen durch den Tunnel gezogen und am lateralen, oberen und unteren Rand der Streckerbrücke durch Hautnähte fixiert; der mediale Hautrand der Streckerbrücke wurde an das subkutane Fettgewebe des Wanderlappens angenäht, so daß damit die gesamte riesige Wundhöhle völlig ihre Hautbedeckung gefunden hatte. Der Verband bestand aus Stärkebinden mit Pappschienen. Er wurde in den ersten 8 Tagen täglich, dann alle 2 Tage erneuert. Nach 14 Tagen konnte der Wanderlappen hart an der Streckerbrücke abgeschnitten und reponiert werden. Die Heilung erfolgte primär. Auch der Defekt am linken Knie war bald mit normaler Funktion des Kniegelenkes geschlossen. 3 Wochen nach der Operation trat jedoch ein Dekubitus des oberen kleinen Tunnellappens in seiner Mitte etwa auf. Schuld daran war die starke Schrumpfung der Oberschenkelmuskulatur, die eine Prominenz des Femurstumpfes gegen den Tunnel erzeugte. Ich mußte diesen Lappen quer spalten, das Femur hervordrängen und nochmals um 3 cm stutzen. Daraufhin schloß sich die Wunde ohne Naht recht rasch.

Nach völliger Heilung legte ich der Patientin einen behelfsmäßigen, der Muskelpflege und meiner eigenen Orientierung dienenden Schienenapparat an, der überall mit Mullbinden befestigt wurde. Ebenfalls Mullbinden zogen als dicke Schleifen von oben und unten her durch den Tunnel, befestigten sich an der Schiene und besorgten die Distraktion der Knochenstümpfe. Der Oberschenkelteil dieser Schiene lief nach unten in einen bügelförmigen, mit einer Holzrolle versehenen, die Kniegelenkachse überragenden Fortsatz aus. Die Rolle konnte mit ihrer Achse weggenommen und mit beliebigen Hebellängen eingesetzt werden. Sie wurde quer durch den Tunnel gestreckt und diente als Unterlage, quasi als Olekranonersatz für die Streckmuskel-

brücke. Der Gelenkmechanismus ähnelte also mehr dem des Ellbogengelenkes.

Es ergab sich sofort eine sehr kräftige aktive Beugefähigkeit, aber eine zunächst nur mäßige aktive Streckfähigkeit des Unterschenkels. Die Streckung muß aber am Knie im Gegensatz zum Ellbogen als die wichtigste Funktion angesehen werden: Durch Anordnung des Rollenbügelfortsatzes als Verlängerung des Unterschenkelteils der Schiene, durch eine verbesserte Gleitunterlage für die Streckerbrücke, durch den definitiven, richtig passenden Schienenhülsenapparat mit fest schließenden, weniger nachgiebigen Polsterschleifen und schließlich durch Uebung erhoffte ich dennoch ein gutes Endresultat zu erzielen.

Abb. 6.



Tunnelplastik am Knie. Ansicht von vorn. Wanderlappendefekt am linken Knie verheilt.

Eine direkte Tragfähigkeit der beiden Knochenstümpfe, die sicher ziemlich gut belastungsfähig waren, war a priori nicht in Rechnung gesetzt worden. Ein guter Sitzring hätte in dieser Beziehung wohl alle Anforderungen erfüllt.

Die Fortsetzung des ganzen Planes fand aber ein plötzliches Ende, als wenige Tage nach den geschilderten primitiven, aber doch hoffnungsvollen Versuchen eine Tumormetastase im XI. Brustwirbel eine totale Querschnittslähmung herbeiführte. Die Patientin starb etwa 5 Monate später, ohne daß an der Tunnelplastik ein Rezidiv oder sonst eine wesentliche Veränderung aufgetreten wäre. Abb. 6 u. 7 zeigen den Anblick der Plastik von vorn und von der Seite.

P a t h o l o g i e : Ich bin der Ueberzeugung, daß die schweren Verletzungen des Ellbogengelenkes die Hauptmenge der Patienten bringen, die für die Tunnelplastik in Frage kommen.

Schwerste Verletzungen des Ellbogengelenkes und seiner Um-

gebung unter genügender Erhaltung der Brauchbarkeit der Hand sind nicht so sehr selten.

Selbstverständlich ist die Berechtigung unserer Operation von dem Vorhandensein einer einigermaßen funktionstüchtigen Hand abhängig; gegebenenfalls ist die Frage zu entscheiden, ob die fehlende Gebrauchstüchtigkeit durch operative Vorbehandlung wiederhergestellt werden kann.

Was die Ausdehnung der Knochenzerstörung anlangt, so ist es erwünscht, wenn vom Unterarm nur kleine Teile verloren gingen. Der Defekt des oberen Ulnaendes sollte den Brachialisansatz, der Defekt des Radiusendes den Bicepsansatz nicht überschreiten. Aber auch hier sind vorbereitende Operationen zur

Abb. 7.

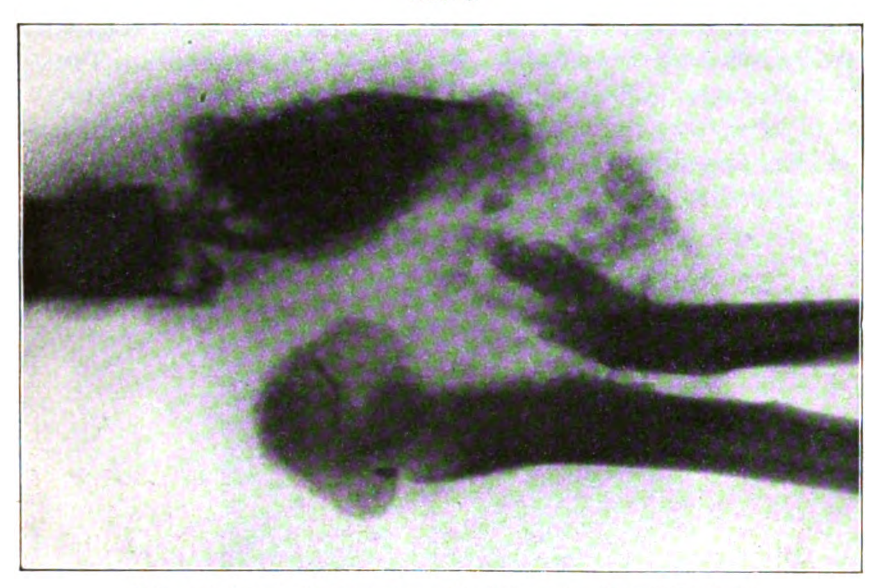


Wie Abb. 6. Ansicht von der Seite. Man sieht die Naht der beiden kleinen von der Innenseite her durchgezogenen Lappen, oben und unten.

Herstellung verlorener Muskelinsertionen wohl möglich. Vom Humerus dagegen kann eigentlich jedes beliebige Stück fehlen; da der Humerus bei der stets parallel zu seiner eigenen Längsachse erfolgenden Kontraktion der Oberarmmuskeln keine wesentlichen seitlichen Belastungen erfährt, wird sich eine genügende Befestigung der Schiene wohl auch bei sehr ausgedehntem, ja vielleicht sogar bei totalem Defekt erzwingen lassen.

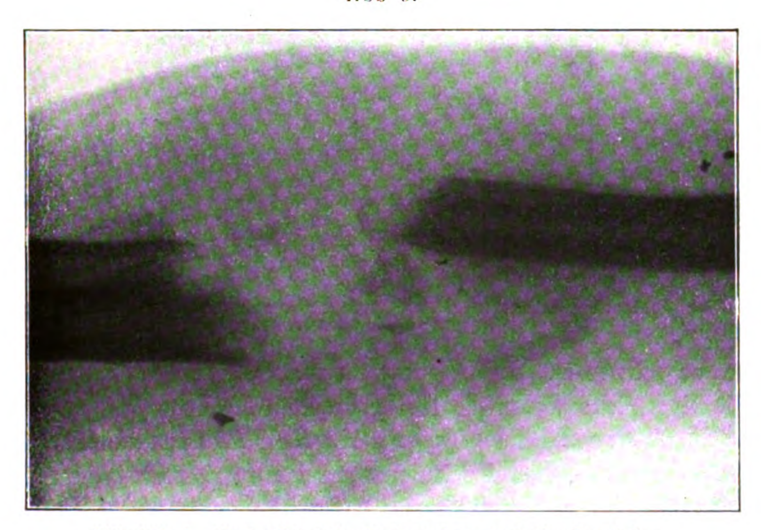
Das Röntgenbild zeigt uns verschiedene Typen. Wir bedürfen seiner unbedingt für unseren Operationsplan. Wir sehen, daß das eine Mal Olekranon und Radiusköpfchen weggeschossen sind; wir erkennen so gut wie regelmäßig die ankylotische Verbindung zwischen Radius und Ulna. Ein andermal sind Ulna und Radius tadellos mit ihren Gelenkenden erhalten. Die Umgebung kann alsdann völlig frei von Knochentrümmern sein oder aber in verschieden hohem Grade

Abb. 8.



Schwere infizierte Zertrümmerung des Ellbogens. Patient Lindecke.

Abb 9.



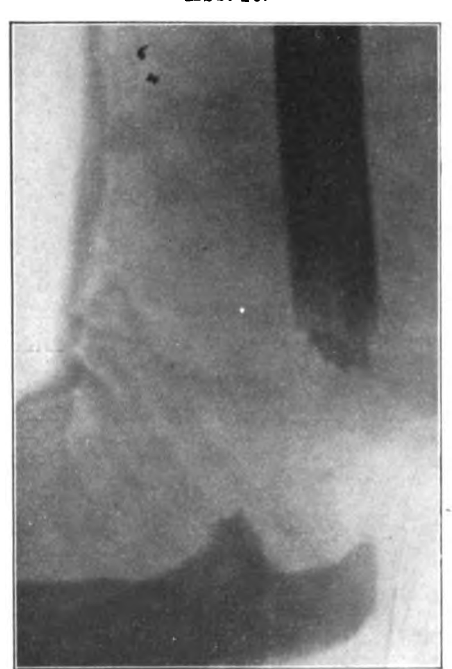
Wie Abb. 8. Zustand bei der Uebernahme nach der Resektion.

von Ossifikationen eingenommen werden. Manchmal ist der Rest des Humerusgelenkendes mit den Unterarmknochen noch in ankylotischer Verbindung. Das Humerusende kann als ein sauberer, glatter Stumpf

erscheinen oder durch periostale Auflagerung unregelmäßige Verdickungen, als Folge der Verletzung lange Zacken oder Kronensequester, weiter oberhalb irgendwelche chronische Osteomyelitiden, Pseudarthrosen usw. aufweisen (Abb. 8—12).

Auch begleitende Verletzungen der Muskeln und Nerven, ausgedehnte Hautnarben, gar Fisteln und Geschwüre kommen hinzu; und so kommt es, daß oftmals die gesamte Verkrüpplung des

Abb. 10.



Patient Jentzsch. Ellbogengelenk mit primärer ausgiebiger Resektion im Gips. Zustand bei der Aufnahme.

Armes so schwer ist, daß wir ohne vorbereitende Operationen nicht an die eigentliche Tunnelplastik herangehen können.

Vorbereitende Operationen: Entsprechend den dargelegten pathologischen Veränderungen ist es notwendig, auf jeden Fall Fisteln, Sequester, größere Steckgeschosse in einer besonderen Voroperation zu beseitigen, desgleichen sich klar zu werden, ob eventuell vorhandene eingeheilte Knochensplitter oder Ossifikationen zugleich mit der Hauptoperation entfernt werden können oder ob sie zu ausgedehnt dazu sind. Je weniger die inneren Gewebe, die Muskeln

und die Umgebung der Nerven, vor der Auskleidung des Tunnels mit Haut, zerfetzt werden, um so besser wird später ihr freies Spiel garantiert sein. Daher sind Voroperationen bei starker Durchsetzung dieser Gewebe mit Knochentrümmern gelegentlich empfehlenswert. Den in der Ulnagabel verwachsenen Gelenkfortsatz des Humerus oder große zusammenhängende Stücke von ihm schlage ich vor, erst mit der Hauptoperation zu entfernen, weil wir sonst sehr unangenehme schleifen-



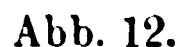
Abb. 11.

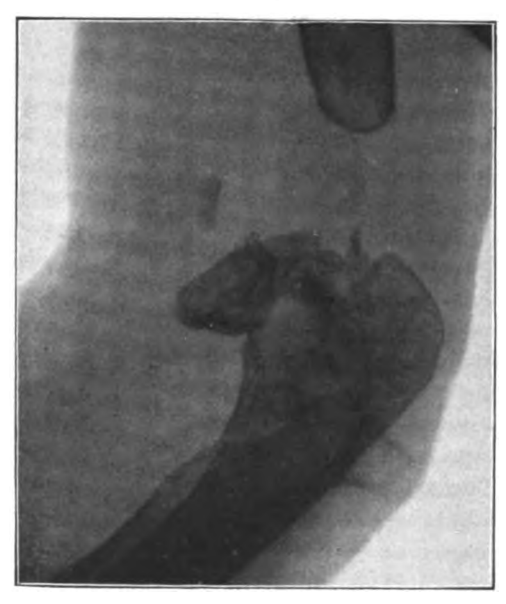


Pseudarthrose. Kleines unteres Humerusfragment knöchern mit Ulna ankylosiert. Sehr geeignet für Tunnelplastik.

förmige Verlagerungen von Nerven, besonders des Ulnaris, erzeugen können, die zuvor so hochgradig und komplizierend nicht da waren. Bei Pseudarthrosen, die oberhalb des Schlottergelenkes noch vorhanden sind, kann man je nach Sachlage Anfrischung und Knochennaht vorausschicken oder aber einfach das untere Stück bei der Hauptoperation ganz wegnehmen. Eine genaue Prüfung stellt fest, ob die Insertionen der Beugemuskeln und des Triceps am Unterarm noch vorhanden ist. Naht oder Faszienplastik kann z. B. bei abgeschossenem Triceps die

spätere Tunnelplastik alsdann doch noch ermöglichen. In einem Fall erlebte ich eine hochgradige Schwäche der gesamten Armmuskulatur; nur ganz langsam und kaum merklich kontrahierten sich die Muskeln am Oberarm. Die Knochen waren sehr atrophisch (Abb. 12). Die Nerven waren bis auf den Radialis von Narbengewebe durchsetzt und mußten wiederholt neurolysiert werden; nach Fertigstellung der Tunnelplastik und Gebrauch der Schiene erholte sich auch diese Muskulatur in ganz kurzer Zeit. Späterhin machte ich wegen übriggebliebener Neuralgie die Durchfrierung des N. medianus mit gutem Erfolg.


Abb. 12.



Schlottergelenk mit vielen eingeheilten Knochentrümmern.

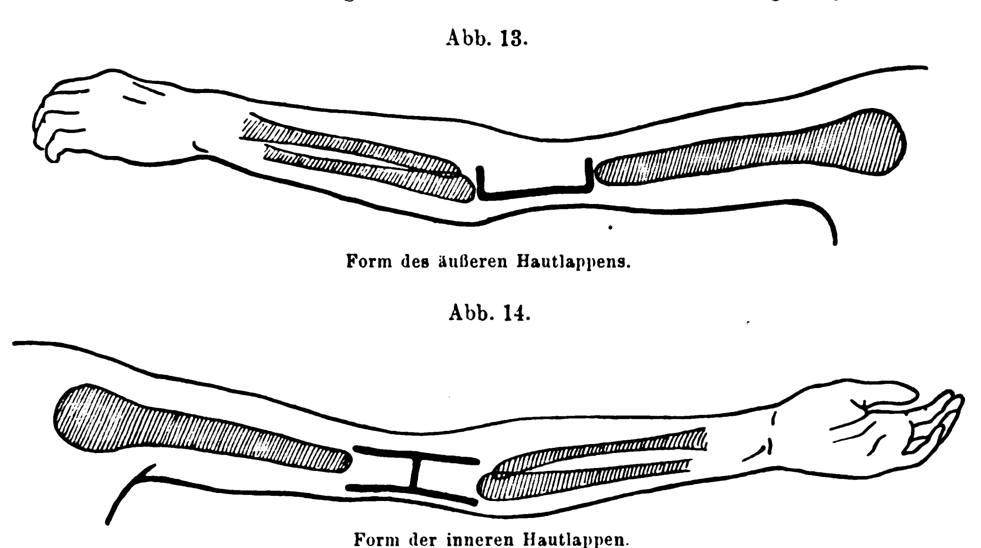
Auch vor Nervennähten sollte man nicht zurückscheuen, um allmählich die notwendigen Vorbedingungen für die Tunnelplastik zu schaffen.

Hautnarben geben wohl niemals eine Kontraindikation ab; sie werden je nach Umfang und Sitz zuvor exzidiert. Nicht häufig wird eine vorbereitende Hautplastik nötig werden, denn der Bedarf an brauchbarer Haut ist durchaus nicht groß. Im allgemeinen lassen sich die meisten, das reine Leiden komplizierenden krankhaften Veränderungen zugleich mit der Hauptoperation in einem Akt mitbeseitigen.

H a u t l a p p e n b i l d u n g : Bei der notwendigerweise bilateralen Freilegung der Knochenstümpfe und Herstellung des Tunnels legen wir die Hautschnitte lappenförmig an, und zwar derart, daß die Lappen zur Innenauskleidung der vier Wände des Tunnels passend geformt und ausgenutzt werden.

Wenn entsprechend den im vorigen Abschnitt dargelegten Gesichtspunkten eine besondere Vorbereitung des Patienten nicht notwendig oder aber bereits abgeschlossen ist, so zeichnen wir uns in Streckstellung des Armes die Hautlappenumrisse auf der Außen- und Innenseite mit dem Argentumstift oder mit Hautritzen sorgfältig auf.

Abb. 13.



Form des äußeren Hautlappens.

Abb. 14.

Form der inneren Hautlappen.

Die Länge der Hautlappen entspricht der bleibenden Länge des Tunnels zwischen den Stumpfenden; da bei den hochgradigen Schlottergelenken die Schrumpfung der Muskulatur bereits beendet ist, eine weitere Verkürzung des Tunnels durch Annäherung der Knochenstümpfe also nicht zu befürchten ist, so legen wir das distale Ende des ⊔-förmigen Lappens auf der Außenseite in die Höhe des Proc. coronoideus ulnae bzw. dorthin, wo das Unterarmknochenstumpfende nach Abrundung und Herrichtung zu liegen kommt. Ebenso liegt das proximale Ende des Lappens dort, wo der eventuell erst während der Operation definitiv geformte Humerusstumpf sein Ende hat. Der dorsale Längsschnitt orientiert sich so, daß etwa über der Mitte des Triceps und Olekranons ein 3—4 cm breiter Hautstreifen zwischen den Außen- und Innen-

lappen bestehen bleibt (siehe Abb. 13). Die Länge der Schmalseiten des Lappens beträgt je nach Dicke von Muskulatur und Fettpolster $2^1/_2$—4 cm. Man muß sich schon die Verteilung des verfügbaren Hautmateriales recht genau überlegen, braucht aber nirgends reichlich zu berechnen, denn es schadet nichts, wenn dieser Lappen, dessen Nahtlinie später auf der Innenseite der Beugerbrücke liegt und keinem Druck durch den Apparat ausgesetzt ist, unter Spannung genäht werden muß und eventuell eine breite Narbe gibt.

Während dieser einfache, mit der Basis stets ellenbeugenwärts gerichtete Lappen zur Bedeckung der volaren Tunnelwand dient, bezwecken wir mit der Anlegung eines Doppellappens auf der Innenseite des Armes geeignete Haut zur Bedeckung der Knochenstümpfe zu gewinnen. Dazu verhilft uns eine I-förmige Schnittführung, die sich in Breite und Länge nach dem Außenlappen richtet. Die entstandenen Lappen schlagen wir nach oben und unten um (Abb. 14).

Indiziert ist diese Lappenbildung, wenn genug Hautmaterial übrig ist und die Länge des Tunnels nicht unter 6 cm ist, weil sonst die beiden Lappen zu schmal oder zu kurz zur Bedeckung der Knochenstümpfe sind. Im anderen Falle verzichtet man darauf und begnügt sich mit einem einfachen Lappenschnitt, der, wie auf der Außenseite, seine Basis volarwärts hat und die volare Wand des Tunnels mitbedecken hilft. Es wird dann ein entsprechend breiterer Brustwanderlappen gebildet, der nicht nur die dorsale, sondern auch die obere und untere Wand des Tunnels auskleidet (Abb. 17).

Die am Arm gebildeten Hautlappen werden umgeschlagen und an den Ecken mit Seidenknopfnähten in der Umgebung befestigt, damit sie während der weiteren Operation nicht im Wege und gar Schädigungen ausgesetzt sind.

Während somit bei den ausgeheilten Schlottergelenken, bei denen die Größe des knöchernen Defektes bereits annähernd definitiv seit längerer Zeit vorliegt, die Berechnung der Lappenlänge leicht ist, müssen wir bei unverkürzten Knochen, wenn wir also die Resektion eines Tumors zugleich mit der Tunnelplastik ausführen, wie ich es im eingangs mitgeteilten Fall von Tibiakrebs tat, mit einer erheblichen Schrumpfung der Muskulatur rechnen. Sie preßt dann den Knochenstumpf gegen den bedeckenden Hautlappen, der nicht ausweichen kann, weil er zu fest an den inneren Tunnelwandungen, an der Muskulatur haftet. Nur die Erfahrung kann einem in solchen Fällen das

richtige Augenmaß für eine genügend ausgedehnte Resektion des Knochens im Verhältnis zur Tunnellänge verleihen.

Aus diesem Grunde einesteils, weiterhin aber in dem Wunsche, bei tuberkulösem oder tumorhaftem Grundleiden zunächst die Bestätigung radikaler Beseitigung zu sehen, dürfte es trotz größeren Aufwandes an Zeit niemals verkehrt sein, die notwendigen ausgiebigen Resektionen für sich vorzunehmen und dann eine beliebige Zeit später die Tunnelplastik nachzuschicken, ein Entschluß, der einem sicherlich dadurch erleichtert wird, als man in keiner Weise an die bilateralen Zugangswege gebunden ist: Bei allen Resektionsweisen geben die übrigbleibenden Narben gar keine Störung für die spätere Tunnelplastik ab.

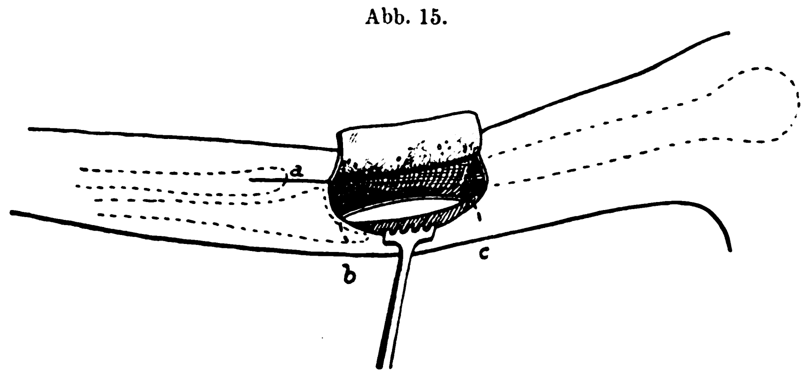
Herstellung des Tunnels: Nach Ablösung der Hautlappen dringt man bilateral in die Tiefe vor, wobei man sich zweckmäßigerweise vorwiegend nach dem Tricepsrande orientiert und möglichst frühzeitig den N. radialis und den N. ulnaris freizulegen bemüht. In dem Falle J. verlief der N. ulnaris als lange Schlinge tief in der Gabel der Ulna, in Narbengewebe eingebettet. Vorsichtiges Präparieren ist daher sehr anzuraten, um nicht die möglicherweise überraschend hochgradig verlagerten Nerven oder Gefäße zu verletzen.

Hat man erst diese wichtigen Gebilde freigelegt, so ist es relativ leicht, die vorhandenen Knochentrümmer, die dicken Narben und die Gelenkkapselreste zu entfernen, bis die Beuge- und Streckmuskeln sauber präpariert vorliegen.

Alsdann wendet man sich den Knochenstümpfen zu. Der Humerus wird wie jeder Amputationsstumpf behandelt und besonders sorgfältig auf ein abgerundetes und geglättetes Ende ohne Periostfetzen, die eventuell später unerwünscht auswachsen und ossifizieren könnten, geachtet. Die Ulna wird so hergerichtet, daß bei genügender Erhaltung von Olekranon und Proc. coronoideus die Incisura semilunaris als Teil eines Zylinders mit möglichst großem Durchmesser ausgesägt wird. Scharfe Kanten werden abgerundet. Ist das Olekranon zerstört, so ist die Ausnutzung seiner Reste in Form eines kräftigen möglichst langen Fortsatzes anzustreben. In anderen Fällen werden wir uns mit stärkeren Verkürzungen, oft ohne derartigen Sporn, abfinden müssen. Wenn irgend möglich, soll man sowohl eine breite Stumpffläche, die nach distalwärts belastet werden kann, wie auch einen Sporn für Belastung nach dorsalwärts schaffen. Die nähere Begründung geht aus dem Abschnitt über den Schienenapparat hervor. Die Ansatzstelle des M. brachialis an der Tuberositas ulnae soll geschont werden.

Auch der Radius muß regelmäßig umgeformt werden. Nur dann, wenn er distalwärts bis über die Tuberositas für den M. biceps hinaus durch Callus mit der Ulna ankylosiert ist, sägen wir ihn zusammen und in einer Fläche mit der Ulna ab. Sonst wird mit Hilfe einer kleinen Schnittverlängerung (Abb. 15) sein Köpfchen bis dicht an die Tube-

Abb. 15.

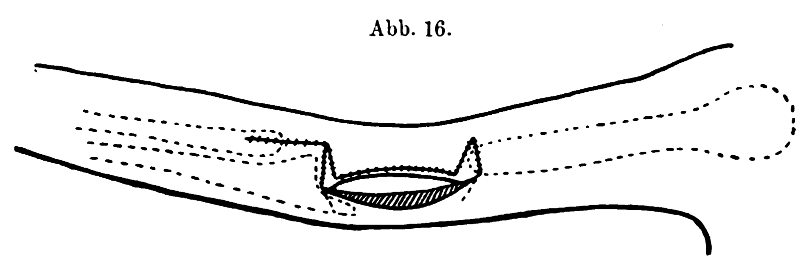



Der äußere Hautlappen ist emporgeschlagen. Der Tunnel ist vollständig fertig präpariert. Hilfsschnitt a zur Resektion des Radiusköpfchens. Kurze dorsal gerichtete durchbrochene Linie bei b und c gibt proximal und distal die Umgrenzung der medialen Tunnelöffnung an.

rositas radii reseziert, um die stets vorhandene Versteifung im Radioulnargelenk zu beseitigen.

Auch bei den Resektionen von Tumoren oder ausgedehnter Tuberkulose usw. geht man in ähnlicher Weise vor. Doch muß man

Abb. 16.



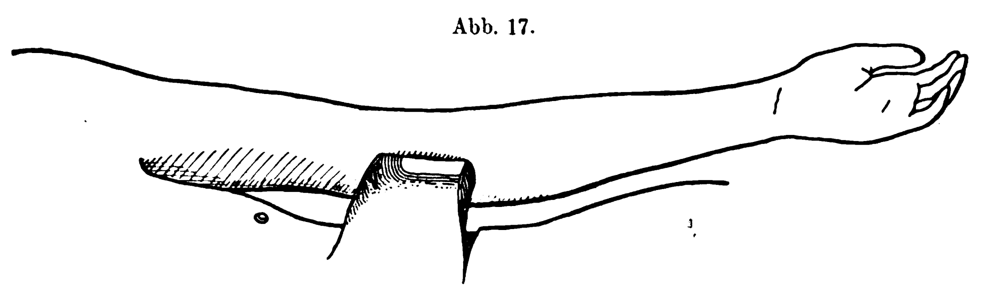
Alle drei Lappen in den Tunnel eingeschlagen und vernäht, desgl. der Hilfsschnitt für die Resektion des Radiusköpfchens. Nur die Innenfläche der Streckerbrücke ist noch wund, ohne Hautbedeckung.

hier systematischer die Trennungslinie der Muskulatur, ihre Verteilung auf die Beuger oder Streckerbrücke, bestimmen. Schulterwärts liegt der Tunnel natürlich außen und innen zwischen M. triceps und brachialis. Unten geht man auf der Außenseite zwischen M. extensor carpi rad. longus und brevis, auf der Innenseite zwischen M. flexor carpi ulnaris und M. extensor carpi ulnaris durch. Demnach muß der

äußere Zugangsschnitt in seinem distalen Abschnitt etwas volarwärts abweichen, damit der M. extensor carpi rad. brevis mit in die Streckerbrücke einbezogen werden kann. Wichtige Gefäße kommen nicht störend zu Gesicht; sie bleiben in dichtem Konnex mit ihren zugehörigen Muskeln und werden alle volarwärts der Beugerbrücke zugeteilt. Das gleiche gilt von den Nerven; auch sie werden alle in die Beugerbrücke genommen. Auch der N. radialis fügt sich unschwer in diese Forderung ein. Bei weit distalwärts reichender Trennung wird die Opferung einiger Muskeläste von seinem Ramus profundus keine große Bedeutung haben.

Praktisch sind die anatomischen Schwierigkeiten nur gering anzuschlagen. Zu langes Suchen nach den einzelnen Muskeln ist überflüssig; die Lage des Tunnels ergibt sich fast von selbst.

Abb. 17.



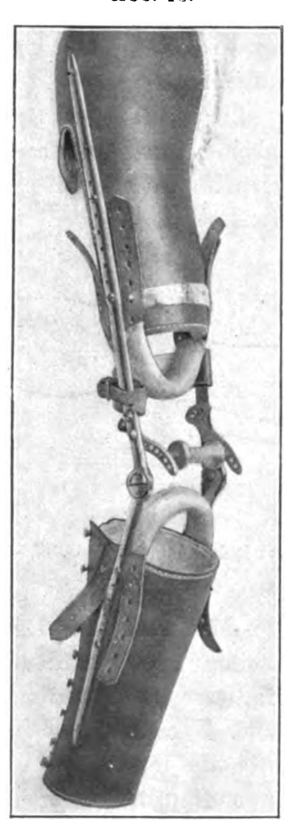
Wanderlappen von der Brust, in diesem Falle besonders breit zur Bedeckung von drei Wundflächen des Tunnels.

D i e H a u t a u s k l e i d u n g d e s W u n d t u n n e l s : Da auch kleinere Nachblutungen die primäre Wundheilung arg gefährden, habe ich vorgezogen, ohne E s m a r c h sche Blutleere zu operieren. Man übersieht dann nicht so oft die kleinen Gefäße. Nach gründlicher Blutstillung wird zuerst der äußere Lappen durch die Tunnelwunde gezogen und mit dem volaren Rand der inneren Hautlücke durch dichte Knopfnähte vernäht (Abb. 15 u. 16). Dann bedeckt man in gleicher Weise die proximale und distale Höhlenwand mit den kleinen inneren Hautlappen. Der der Basis gegenüberliegende Rand kommt an die Schmalseite der äußeren Hautlücke oben und unten zu liegen. Volarwärts sind ihre Längsseiten noch mit den Schmalseiten des bereits vernähten Außenlappens im Innern des Tunnels zu vereinigen, eine etwas mühsame Naht.

Nun wird die Brustseite des Patienten freigelegt und gegenüber dem zwanglos angelagerten Arm ein rechteckiger Lappen mit der Basis

vorn an der vorderen Axillarlinie umschnitten, so daß seine Breite reichlich die Länge des Tunnels besitzt. Er beginnt in der hinteren Axillarlinie oder noch mehr dorsalwärts und muß lang genug sein, daß er ohne Spannung durch die Armlücke hindurchgezogen und auf die noch wunde Rückwand des Tunnels gelegt werden kann. Es folgt sorgfältige Vernähung mit dem Rückrand der äußeren Hautlücke und den bereits eingeschlagenen dorsalen Längsseiten der inneren Hautlappen, was wiederum sehr mühsam ist. Wir verhüten eine Ektropionierung der Streckerbrücke durch eine Anzahl von Katgutnähten, mit denen wir den medialen Rand der Hautbedeckung der Streckerbrücke an das subkutane Gewebe des Wanderlappens anheften. Auf Drainage ist am besten ganz zu verzichten. In den Fällen, wo man auf die Bildung der beiden Lappen auf der Innenseite des Armes verzichtet hatte, wird der Brustwanderlappen um die Breite dieser beiden Lappen breiter umschnitten und so in den Tunnel gelagert und vernäht, daß er drei Wände der Tunnelhöhle, die obere, untere und hintere, bedeckt (Abb. 17). Es steht nichts im Wege, diese Lappenversorgung, die sich mir ebenfalls gut bewährt hat, regelmäßig anzuwenden; man spart sogar schwierige Nähte und Narben an den belasteten Stellen.

Abb. 18.



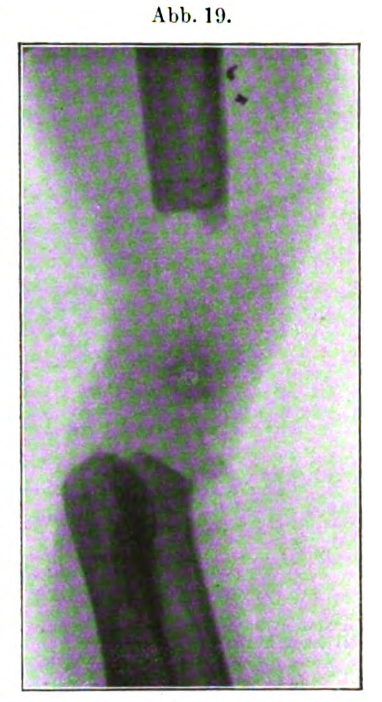
Erste Distraktionsschiene mit Tricepsrolle.

N a c h b e h a n d l u n g: Es genügt ein zirkulärer Mullverband nach guter Unterpolsterung des dem Körper anliegenden Ober- und Unterarmes. Pappschienen sind überflüssig. Die Hand wird in Mittelstellung in der gleichseitigen Leiste fixiert, Ober- und Unterarm gut an den Rumpf gewickelt. Möglichst täglicher Verbandwechsel, besonders gutes Reinhalten und lockeres Ausstopfen der Lücke und besonders ihrer Winkel verhilft uns am besten zur primären Heilung, denn die seröse Sekretion ist nicht zu vermeiden und bleibt so am sichersten frei von nachträglicher Infektion. Ich habe zuletzt die Lappen bereits am 10. Tage

eingekerbt und am 12. Tage ganz durchschnitten, und zwar dicht am Rand der Hautbrücke über dem Triceps. Die schmale Wundfläche an der Streckerbrücke schloß sich von selbst, manchmal habe ich sie auch angefrischt und vernäht. Der in seinen Winkeln bereits anfangs verkleinerte Brusthautdefekt kann nach Zurückschlagen des Wanderlappens vollständig durch Naht geschlossen werden.

Schon etwa 3 Wochen nach der Operation steckte ich den Zeigefinger durch die Lücke, drückte mit ihm das Ulnaende abwärts und ließ den Patienten Beugeübungen machen; gleich die ersten Bewegungen waren immer überraschend kräftig und ausgiebig.

Abb. 19.



Röntgenbild volodorsal. Patient Wachtel nach fertiger Tunnelplastik; kein Olekranonsporn übrig geblieben. Man sieht als Weichteilzeichnung nur die Streckerbrücke.

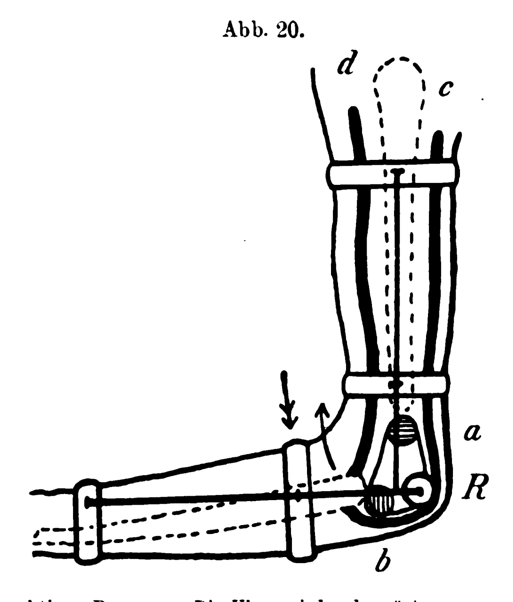
D e r  S c h i e n e n a p p a r a t: Wenn man einen Vergleich gebrauchen will, so darf man sagen, daß eine neue, zu beiden Seiten offene, leere Gelenkhöhle geschaffen worden ist. In diese kann man nun ein dem natürlichen mehr oder weniger genau nachgebildetes solides Gelenk hineinstellen und an die Ober- und Unterarmknochen durch Schienenhülsen anschließen. Ich habe aber schließlich das Prinzip der Distraktionsschleifen als das zweckmäßigste und einfachste erkannt und die in Abb. 18 abgebildete Schiene konstruiert.

Es handelte sich zuerst um den Fall W a c h t e l, bei welchem R a d i u s  u n d  U l n a  b i s  a n  i h r e  T u b e r o s i t ä t e n  a b g e s c h o s s e n und miteinander knöchern verschmolzen waren. Abb. 19 zeigt die Knochenstümpfe nach vollendeter Tunnelplastik im Röntgenbild.

Die Wirkungsweise des Schienenhülsenapparates geht aus Abb. 20 hervor. Die Skizze läßt erkennen, daß durch die Kontraktionen des Biceps und Triceps, die stets parallel dem Humerus erfolgen, seitliche Kräfte auf den Humerusstumpf nicht einwirken, daß also die Distraktionsschleife genügt, um den Humerus bei allen Beugestellungen un-

verrückt in der normalen Lage zur Gelenkachse, zum Drehpunkt zu erhalten; die Insertionen des M. brachioradialis und ähnlich wirkender Muskel dürfen wohl stets als verloren gelten (vgl. die Bemerkungen am Schluß der Arbeit); dagegen wird bei der Beugung das proximale Ulnaende unter dem Zug des Brachialis nicht nur in seiner eigenen Längsachse gegen die Distraktionsschleife gedrückt, sondern auch ellenbeugewärts, volarwärts, gezerrt und verlagert. Eine gute Hebelbewegung resultiert nur, wenn durch eine bis nahe an diese Stelle (Abb. 20)

Abb. 20.




Mechanismus der aktiven Beugung. Die Ulna wird volarwärts → gegen die obere Kante der Lederhülse →→ gepreßt und erfährt eine ungünstige Verlagerung (Wegverlust) gegen die Schienenachse und die untere Distraktionsschleife *b*.
*a* = obere Distraktionsschleife; *c* = Strecker; *d* = Beuger; *R* = Rollenbügel.

heraufreichende Lederhülse ein Gegendruck ausgeübt wird. Dennoch werden bei der Dicke der dortigen Weichteile Wegverluste das Arbeitsergebnis der Beugemuskelkraft beeinträchtigen.

In dieser Beziehung erfüllt also die Unterarmhülse nicht vollkommen ihren Zweck; sie ist überdies unschön mit ihrer totalen Einpanzerung und behindert recht unangenehm die sich aufstauenden Weichteile der Ellenbeuge, wie man an Abb. 21 erkennen kann. Kurzum, wir haben hier noch ein Hindernis gegen vollkommene Beugung zu verzeichnen. Gerade die Winkelgrade um den Rechten herum und über ihn hinaus sind aber im täglichen Leben die wichtigsten. Wach-

tel konnte mit Hilfe seiner Schiene bis zum rechten Winkel aktiv beugen (Abb. 21).

Um nun auch eine aktive Streckung zu ermöglichen, verlängerte ich die Unterarmschiene nach Art des Olekranons über die Gelenk-

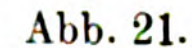
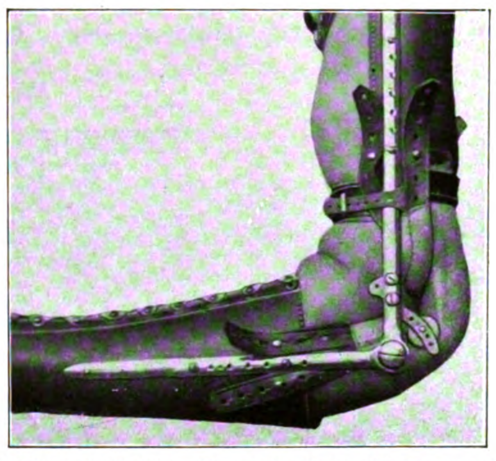


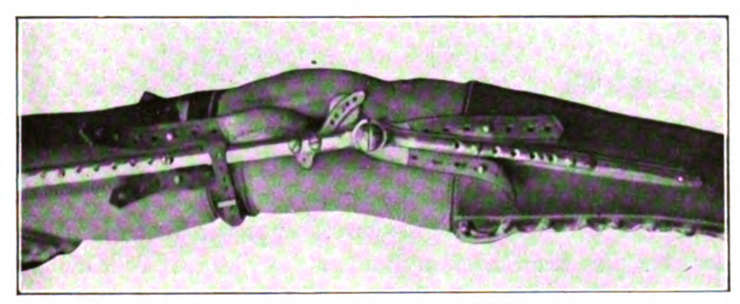
Abb. 21.



Aktive Beugung bei Patient Wachtel. Man sieht die in Abb. 20 angegebenen Mängel, besonders die starke Behinderung der Weichteile in der Ellenbeuge. Biceps trotzdem bereits gut erholt. Tricepsrollenbügel an der Oberarmschiene angeordnet.

achse hinaus in Form eines Rollenbügels, der die Streckerbrücke trug und ihr einen anscheinend genügend langen Angriffshebel bot; Abb. 20

Abb. 22.



Aktive Streckung mit Hilfe der Tricepsrolle. Patient Wachtel.

zeigt die Wirkungsweise. Bei dieser Anordnung steigern sich aber die Anforderungen an den Triceps, je mehr der Unterarm sich der Streckstellung nähert, allzusehr, weil der Rollenbügel durch Zugstreckung eines zu großen Winkelscheitels zwischen die Schienen des Oberarm-

teils hineingedrückt werden muß. Außerdem muß der Biceps zuviel Kraft für die Streckung des Triceps hergeben. So ordnete ich den Rollenbügel für den Triceps an der Oberarmschiene an, so wie es Abb. 18 zeigt. Die dortige Form des Bügels ermöglicht, eine durch praktisches Erproben gefundene optimale Neigung und Länge einzustellen. Die Rolle selbst ist bei dem Anlegen des Schienenapparates, was der Patient mit Leichtigkeit selbst vornimmt, bequem heraus-

Abb. 23.



Tunnelplastik bei Muskelruhe.
Patient Jentzsch.

Abb. 24.



Versuch der Beugung; cf. Abb. 3.

zunehmen und wieder hineinzustecken. Der Mechanismus entspricht demnach mehr dem des Kniegelenks. Ebenso wie dort die Führungslinie des normalen Streckapparates durch die vorderen Teile der Femurkondylen, die Dicke der Patella und die winkelartig vorspringende Tuberositas tibiae weit vom Drehpunkt des Gelenkes abgedrückt und somit durch Hebelvergrößerung wie bei einem Klingelzug (Winkelhebel) eine bessere Kraftausnutzung erzielt wird, so werden auch der Streckmuskelbrücke durch die Tricepsrolle leichtere Arbeitsbedingungen geboten (Abb. 22).

Durch praktisches Ausprobieren findet man das günstigste Verhältnis zwischen Beugung und Streckung alsbald heraus.

Der Fall Jentzsch ist ein Beispiel für eine Tunnelplastik mit wohlerhaltenem Olekranon. Abb. 23 zeigt ihn nach vollendeter Operation. Abb. 24 demonstriert die Wirkung der Bicepskontraktion ohne Schienenapparat. Das Bild unterscheidet sich, abgesehen von dem freieren und ausgiebigeren Muskelspiel, in der erreichbaren Beugung nicht von dem Zustand vor der Operation. Abb. 10 u. 25 sind Röntgenbilder vor und nach der Tunnelplastik.

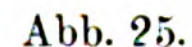
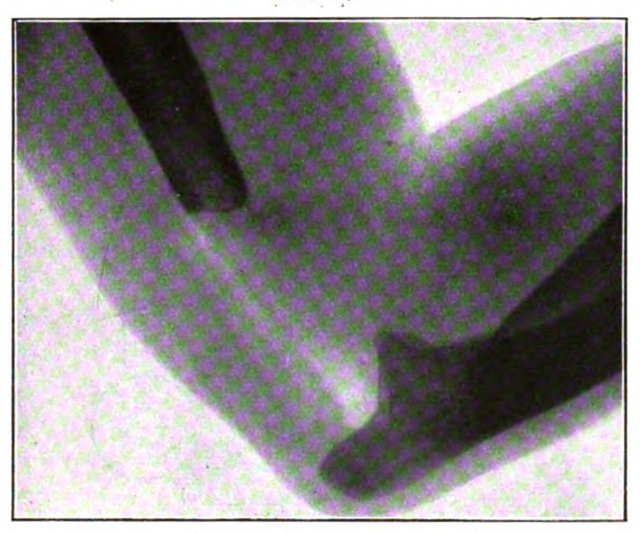


Abb. 25.



Röntgenbild nach fertiger Tunnelplastik. Patient Jentzsch.

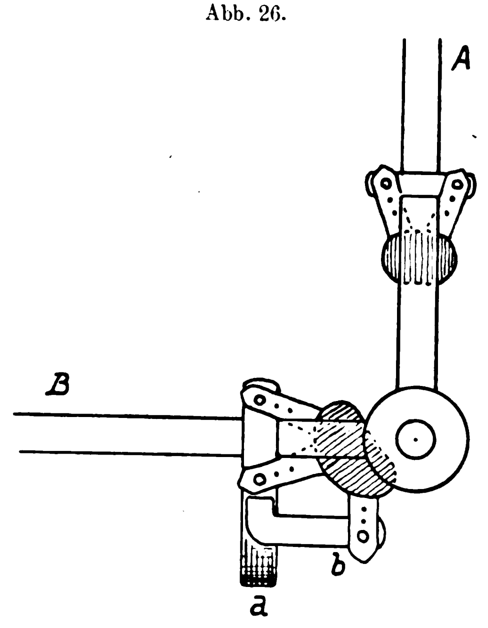
Es ergaben sich verschiedene Probleme für den Bau seiner Schiene: Beim normalen Ellbogengelenk schleift die weite Ulnagabel auf der dicken Rolle des Humerusendes, d. h. der Hebel vom Drehpunkt zum Beuger- wie zum Streckeransatz besitzt eine beträchtliche Länge; sie beträgt am Triceps 3 cm, am Biceps und Brachialis etwa 5—6 cm. Dabei findet eine auf breite Flächen äußerst günstig verteilte Belastung der beiden Gelenkenden statt.

Will man diese durch die Natur vorgezeichneten mechanischen Verhältnisse beim künstlichen Gelenk nachahmen, so muß man zunächst auf alle Schleifbewegungen verzichten; das verträgt die Haut des Tunnels nicht; Versuche habe ich gemacht dergestalt, daß ich mit Stenzmasse eine genau anmodellierte Auflage auf den Ulnastumpf

herstellte; diese Auflage besaß eine zylinderförmige Inzisur mit einer möglichst natürlichen, den vorhandenen Muskelansätzen entsprechenden Radiuslänge und Lage des Drehpunktes. In dieser Inzisur schleifte der an der Oberarmschiene quer befestigte, gut trochleadicke Rundstab der Gelenkachse. Diese Konstruktion funktionierte zwar sehr gut für aktive Beugung und Streckung, machte aber bald Druckstellen, so daß ich schließlich die Versuche aufgab.

Eine einzelne unverschiebliche Distraktionsschiene anderseits, mit einer in ihrer Höhe zwischen Biceps- und Tricepsansatz liegenden

Abb. 26.



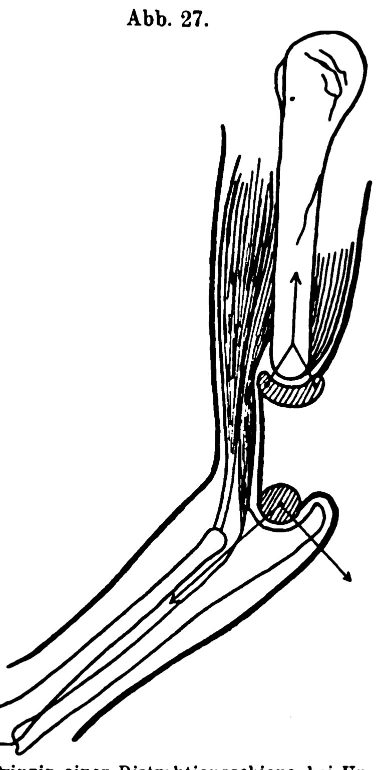

Schema der Distraktionsschiene: *A* = Oberarmschiene, *B* = Unterarmschiene: *a* = stählerner Verbindungsbügel zwischen innerer und äußerer Unterarmschiene; *b* = äußerer Schienenfortsatz zur Fesselung des Olekranons dorsalwärts. Schraffiert die beiden Distraktionsschleifen.

Gelenkachse erzielt nur einen mangelhaften Erfolg, weil der Drehpunkt alsdann zu tief in diese Ulnagabel hineinfällt, wodurch gerade für die Endstellungen der Beugung und Streckung sehr ungünstige Hebelstellungen und Führungslinien resultieren. Diese Verhältnisse sind aus der normalen Gelenkmechanik bekannt.

Kurz und gut, es waren durch solche Versuche wohl sehr ausgiebige aktive Beuge- und Streckbewegungen zu erzielen, wie ja die Abb. 21 u. 22 bereits zeigen, aber stets war die g r o b e K r a f t d e r

B e u g u n g relativ gering. Die Beobachtung, daß die aktive Streckung für die Patienten, die sämtlich den Arm im Schultergelenk nur wenig über die Horizontale erheben konnten, praktisch recht wenig Bedeutung hatte, brachte mich endlich zu dem Entschluß, a u f d i e T r i c e p s r o l l e, d i e a k t i v e S t r e c k u n g, g a n z z u v e r z i c h t e n, und den Drehpunkt, die Gelenkachse, weit nach hinten und dicht an die Olekranonspitze zu verlegen. Dadurch wurde die Beugekraft durch Verlängerung des Hebels wesentlich gestärkt und die Gesamtbrauchbarkeit des Armes beträchtlich erhöht.

Abb. 27.



Prinzip einer Distraktionsschiene bei Unmöglichkeit der Herstellung einer Streckerbrücke.

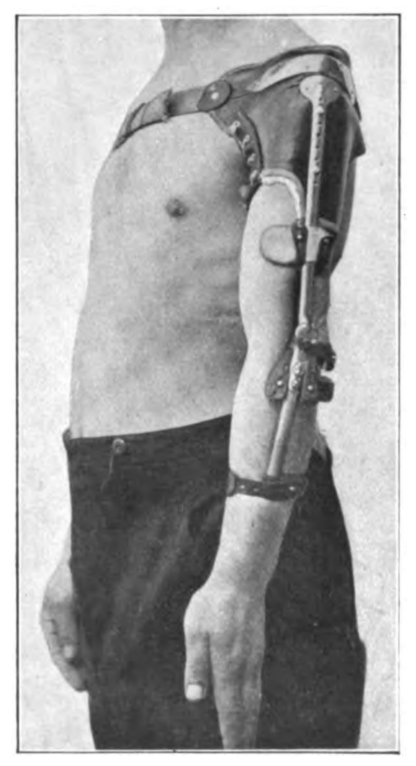
Das Olekranon dient nunmehr ausschließlich dazu, das proximale Ulnaende nach dorsalwärts zu fixieren; wir gewinnen einen ausgezeichneten Gegenhalt gegen den Beugerzug und können völlig auf die hochgeschlossene Lederhülse am Unterarm verzichten. Aus Abb. 26 ist ersichtlich, wie die untere Distraktionsschleife mit je drei Zügeln lateral und medial die Ulna in normaler unverrückbarer Lage zum Drehpunkt erhält, ganz gleich, welche Beugestellung der Unterarm gerade einnimmt. Bei der Beugung werden diese drei, nach verschiedenen Richtungen gehenden Zügel nacheinander, nach Art eines Abrollgelenkes, beansprucht.

Der notwendige Halteknopf für diese Zügelrichtung wurde gewonnen durch Anbringung eines Metallbügels an der Unterarmschiene (Abb. 26 u. 33). Diese Art des Anschlusses an der Ulna bewährte sich auch bei dem Patienten Wachtel, der kein Olekranon mehr hatte, so gut, daß sie von da an als Normalbefestigung galt. Die weiche Tricepsbrücke spannt sich selbst fest genug an, um die volare Verzerrung der Ulna verhüten zu können.

Es ist denkbar, daß bei manchen Verletzungen die Weichteile

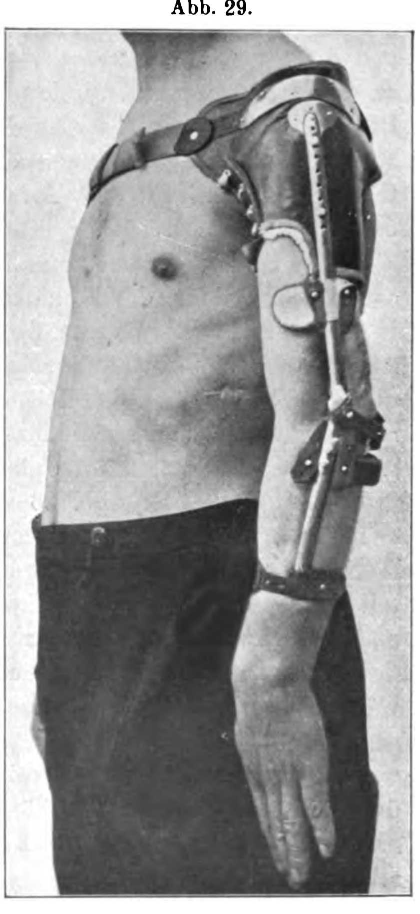
der Rückseite zu hochgradig zerstört sind, als daß man an einen Wiederaufbau der Streckerbrücke denken möchte. Vielleicht ließe sich entsprechend der Abb. 27 unter Verzicht auf die ganze Streckerbrücke durch kappenartige Fassung des Humerusstumpfes die notwendige Be-

Abb. 28.



Arm gestreckt. Supination.
Patient Jentzsch.

Abb. 29.



Arm gestreckt. Pronation.

festigung der Schiene am Humerus erzielen. Am Unterarm wäre die Befestigung leicht bei erhaltenem Olekranon; wenn es fehlt, müßte man versuchen, wenigstens ein kleines Stück sich volarwärts zwischen Knochen und Beugemuskeln zu drängen.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß unbedingt Kugelgelenke benutzt werden sollten, weil sie die Leistungsfähigkeit beträchtlich

steigern, und daß man durch eine Arretierungsvorrichtung für langdauernde gleichmäßige Arbeiten bei ein und derselben Beugung Erleichterungen schaffen könnte. Es besteht dabei allerdings die Gefahr, daß ein sehr energieloser Patient sich zu oft den Ellbogen in Beugestellung fixiert und seine Muskulatur der Atrophie anheimfällt.

Eine nicht unwichtige Funktion des festen Ellbogengelenks fehlt noch, die aktive Rotation des gebeugten Unterarmes um die Längsachse des Humerus bei horizontaler Oberarmhaltung. Die drehrunde Form des unteren Humerusendes läßt nirgends weder für die Muskulatur noch den Apparat einen festen Halt gewinnen.

Ich bin mit der an der Abb. 28 sichtbaren Schulterklammer, die aber stets einen festen metallenen Zusammenhang mit der Oberarmschiene besitzen sollte (Abb. 33), sehr zufrieden gewesen.

Dennoch wurde bei einem Patienten, Lindeke (Abb. 8 u. 9) der Wunsch rege, durch operative Verbreiterung des unteren Humerusendes die nötigen Angriffspunkte für den Schienenapparat zu schaffen. Es wurde im Februar 1919, mehrere Monate nach erfolgreich beendeter Tunnelplastik, bilateral die Rückseite des Humerus freigelegt, mit der Stichsäge ein Falz dicht oberhalb des Stumpfendes ausgesägt und ein etwa 5 cm langer Tibiaspan mit angerundeten Enden quer eingefalzt; er saß ohne Naht sofort fest. Der Plan war, außen und innen an der Oberarmschiene Löcher mit gut gepolsterten Rändern anzubringen, die sich über die so geschaffenen Prominenzen legten und eine für aktive Rotation geeignete Verbindung zwischen Knochen und Schiene herstellten. Es war klar, daß die Hauptbelastung bei der Drehung nach außen stattfinden würde und somit fast ausschließlich die Rückseite der lateralen und die Volarseite des medialen „künstlichen Epikondylus" beansprucht werden würden. Aus diesem Grunde legte ich die kleinen Zugangsschnitte bogenförmig und mit der Basis nach der belasteten Seite zu an.

Der Eingriff war ein relativ kleiner und leichter. Durch ein unerklärtes Unglück trat jedoch eine furchtbare Sepsis ein, der der Patient in wenigen Tagen erlag. Alle übrigen Operationen sind primär verheilt. Ich habe den Versuch, auch eine aktive Rotationsfähigkeit herzustellen, noch nicht wiederholt. Ich glaube aber doch, daß er gewagt werden darf und guten Erfolg verspricht.

Dauerresultate: Im Laufe mehrjähriger Beobachtung hat sich erwiesen, daß die Knochenstümpfe von dem Gelenktunnel her dauernd außerordentlich gut tragfähig bleiben. Wegen der sehr

leichten Reinhaltungsmöglichkeit besteht keinerlei Neigung zu Hautausschlägen oder irgendwelchen Reizzuständen. Störende Exostosenbildungen an den Stümpfen wurden bei meinen 5 Fällen nicht beobachtet. Anfangs ist die Lücke etwas kleiner als nach definitiver Umwandlung des Narbengewebes; eine nachträgliche unerwartete Vergrößerung der Lücken tritt anderseits nicht ein. Wenn nach Ablauf einiger Monate der Dauerzustand erreicht ist, so bleibt die Einstellung

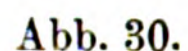
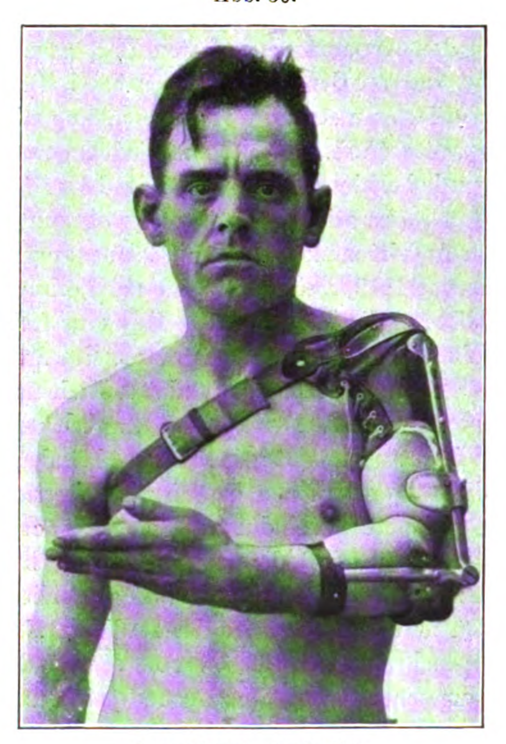


Abb. 30.



Arm gebeugt. Supination.

der Distraktionsschleifen immer gleich. Die Muskeln haben ihren gleichmäßigen Tonus wiedergewonnen, dem sich die mit ihren Distraktionsschleifen leicht verstellbare Schiene ohne weiteres anzupassen vermag. Und in dieser Wiederherstellung des Tonus erblicke ich auch einen wesentlichen Grund für die rasche Erholung der Muskulatur; wird alsdann die Schiene eine Zeitlang wegen Reparatur nicht getragen, so tritt eine deutliche Verkürzung ein, die sich erst allmählich wieder ausgleicht. Die Länge des Armes stand

im Höchstfall bei angelegter Schiene immer noch um etwa 5 cm hinter dem gesunden Arm zurück.

Mit großer Freude kann man jedesmal sehen, wie enorm rasch sich die Muskulatur erholt und der Arm wieder plastische Formen annimmt. Die photographischen Aufnahmen (Abb. 28—32) zeigen besser als viel Worte die wirklich schöne Leistungsfähigkeit der Methode. Die gute aktive Beweglichkeit stellte sich in allen Fällen prompt

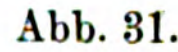
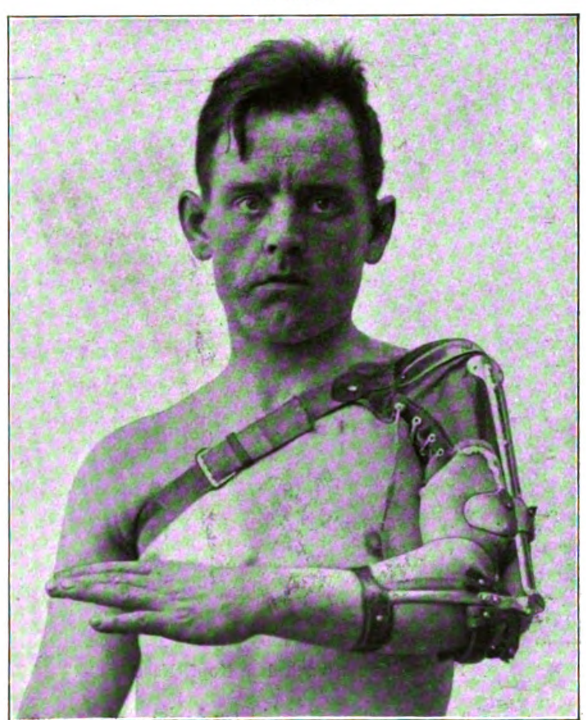


Abb. 31.



Arm gebeugt. Pronation.

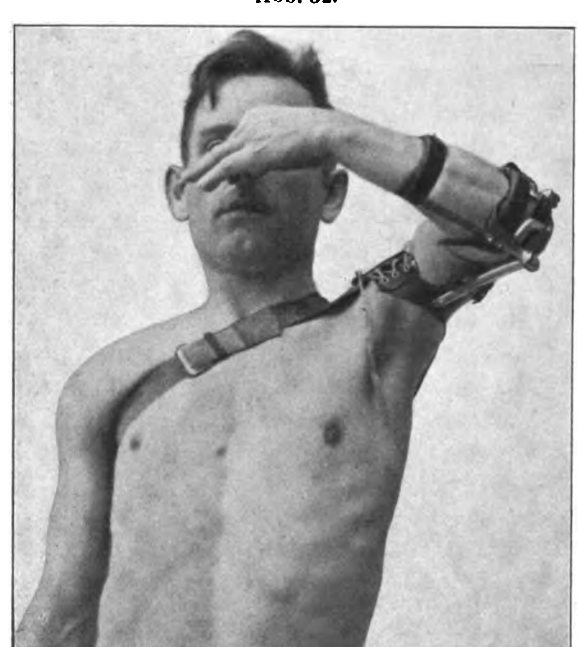
und rasch ein, war eigentlich mit dem ersten Anlegen der Schiene da, mit Ausnahme des einen schon erwähnten Falles, wo infolge reichlicher Nervenverletzungen eine sehr schwere Muskelschwäche vorlag; aber auch diese schwand restlos.

Die Patienten tragen die Schiene sehr gerne, da sie ja tatsächlich ohne dieselbe gar nichts mit dem Arm anfangen können, mit derselben aber eine normal funktionierende Hand an einem festen, aktiv beweglichen Arm besitzen. Die Schiene ist auch die Voraussetzung für

Pro- und Supination, die ebenfalls in den Fällen, wo ich die Resektion des Radiusköpfchens ausgeführt hatte, sehr befriedigend wiedergekehrt war (Abb. 28—31).

Auf eine unerwünschte Erscheinung muß ich jedoch noch aufmerksam machen. Es besteht anscheinend eine geringe Neigung des Humerusstumpfes, dem Zuge des M. brachialis resp. der mit ihm verwachsenen M. brachioradialis usw. im Laufe der Zeit nachzugeben und sich etwas

Abb. 32.



Freies Greifen nach dem Kopf (Nase).

schräg nach vorn außen zu stellen, so daß die obere Distraktionsschleife mehr oder weniger nach hinten abrutscht. Es fand sich bei Jentzsch zwar keine Beeinträchtigung des Resultates, aber dennoch soll man beizeiten aufpassen und eventuell frühzeitig durch eine prominente Kante der Schleife hinter und besonders vor dem Stumpf die Haut ganz allmählich etwas zwischen Knochen und Muskulatur drängen, so daß der Stumpf ein wenig kalottenartig umfaßt wird. Im Falle Jentzsch war ein narbiger Strang fühlbar, der vor der Spitze des Knochenstumpfes unter der Innenhaut nach vorne zur Ulna zog und so das geringfügige Abrutschen sehr erleichtert, wenn nicht gar verschuldet hatte.

Der Patient Jentzsch wurde mit verbesserter Schiene (Abb. 33) und noch erheblich besserer Funktion als auf den Bildern 28—32 (ganz normale Beugung), auf dem Orthopädenkongreß 1920 vorgestellt.

Der Patient Wachtel, der Zimmermann gewesen war, arbeitete regelmäßig und sehr erfolgreich in der Tischlerei und benutzte seinen verstümmelten Arm wie einen gesunden. Vielfach legten die Patienten nicht einmal nachts die Schiene ab.

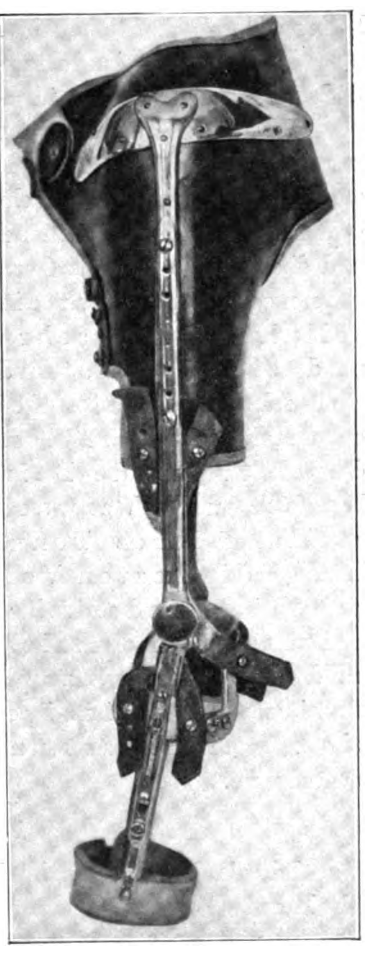
Das Hantieren am eigenen Kopf ist bei weniger idealem Resultat natürlich nur mit Anstrengung möglich. Solche Patienten können sich jedoch z. B. bequem frisieren, wenn sie den Ellbogen auf den Tisch aufstützen.

Indikationen: Bei ruhiger Würdigung der erreichbaren Resultate ist die Tunnelplastik wirklich indiziert nur beim hochgradigen Ellbogenschlottergelenk.

Für das Knie lehne ich das Verfahren ab, da ganz abgesehen von der stets notwendigen Uebertragung der Belastung auf das Sitzbein eine sehr starke Verkürzung des Beines unvermeidbar ist.

Ausnahmsweise könnte man einen Versuch am schlottrigen Handgelenk machen. Sicherlich werden wir jedoch mit einer so hochgradigen Schädigung der Fingerbeweglichkeit zu rechnen haben, daß das Ergebnis nur äußerst bescheiden ausfallen dürfte.

Abb. 33.



Neue Schiene mit Feststellvorrichtung für das Ellbogengelenk und fester Schulterklammer. Seitlich. Hilfsbefestigung mit einem leichten Gurt durch die Achsel der andern Seite.

Auch am Schultergelenk wird ein Schienenapparat, der sich in die Achsel stemmt, vollauf genügen, wenn wirklich eine Knochenplastik unmöglich sein sollte.

Dagegen könnten große, ja totale Defekte des Humerus mit der

Tunnelplastik behandelt werden. Ich verzichte darauf, die verschiedenen, auf der Hand liegenden Möglichkeiten zu besprechen.

Was die verschiedenen Grundleiden anlangt, so kommen außer schweren Verletzungen zunächst Tumoren, seltener Tuberkulose, Osteomyelitis mit Frakturen, Pseudarthrosen, mißglückte und nicht wiederholbare Transplantationen in Betracht.

Was über die Ausdehnung der ersetzbaren Defekte zu sagen ist, findet sich im Abschnitt über Pathologie bereits vor.

Ich bin der Ueberzeugung, daß durch die beschriebene Operation manchem Patienten mit Schlottergelenk ein großer Dienst erwiesen werden kann, und daß manchmal anstatt einer Amputation eine ausgedehnte Resektion mit Tunnelplastik als viel weniger verstümmelnde und doch ebenso radikale Operation den Vorzug verdient; denn die Tunnelplastik ist eine nicht schwierige Weichteilplastik mit sehr guten Heilungsaussichten, und sie ist imstande, speziell das Ellbogengelenk und große Teile des Humerus ohne Knochentransplantation zu ersetzen. Sie schafft durch dauernde Befreiung der Muskulatur von Narben und Verwachsungen, durch Wiederherstellung ihres Tonus und Vergrößerung ihrer Länge die besten Vorbedingungen für eine weitgehende Wiederkehr der groben Kraft. Sie erreicht fast normale Ausmaße aktiver Beugung und Streckung, zugleich Pronation und Supination, durch innigen Anschluß einer Distraktionsschiene fast unmittelbar an die Knochenstümpfe.

**Vorsitzender:**

Ich glaube, daß ich im Namen der Gesellschaft spreche, wenn ich Herrn Goetze unseren Dank für diese Demonstration ausspreche und unseren Glückwunsch dazu, daß er einen so ausgezeichneten orthopädischen Gedanken gefaßt und so vorzüglich durchgeführt hat. Es ist ein orthopädischer Gedanke erster Klasse und ich hebe besonders hervor, daß er in einer chirurgischen Klinik gefaßt und ausgearbeitet worden ist. (Heitere Zustimmung.)

Das Wort hat Herr Wittek-Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

Ich will Ihnen nur ein paar Bilder zeigen. Das Bedauern, das Herr Goetze ausgesprochen hat, daß in der Literatur keine Reaktion auf seine Veröffentlichung erfolgt ist, braucht er nicht mehr zu haben. Ich habe gleich nach seiner Veröffentlichung 3 Fälle so operiert, und ich will Ihnen das im Bilde vorführen. Die Kranken selbst mitzubringen war wohl nicht gut möglich. (Führt die Bilder vor und schließt mit der Bemerkung:) Ich wollte das nur als Bestätigung der Zweckmäßigkeit der Goetzeschen Operation zeigen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Baisch-Heidelberg.

**Herr Baisch-Heidelberg:**

## Zur Behandlung des Schulterschlottergelenkes nach Schußverletzungen.

Mit 4 Abbildungen.

Wenn wir uns heute mit Kriegsverletzungen beschäftigen, so kann das nur bezüglich der Frage sein, was an den Endstadien derselben noch zu bessern ist, und solche Besserungen sind vor allem noch bei den Endstadien der Gelenkverletzungen zu erwarten. Unter den Schußverletzungen der größeren Gelenke gehören die des Schultergelenkes zu den häufigsten. Nach den Angaben, die darüber vorliegen, von Schäfer[1]) aus dem Russisch-Japanischen Krieg und von Perthes[1]) und von Zahradnicky[1]) aus dem jetzigen, machen dieselben ungefähr ein Viertel der Verletzungen der großen Gelenke aus. Bei der großen Häufigkeit der Gelenkverletzungen überhaupt gibt uns das ein Bild von der Wichtigkeit dieser Verletzungsart und ihrer Behandlung. Ich will jedoch hier nicht auf diese im einzelnen eingehen, sondern mich nur mit dem Endstadium der schweren Schußverletzungen mit Knochenzertrümmerung beschäftigen. Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten. Hat die Knochenzertrümmerung und Eiterung nicht zu einer Resektion gezwungen, so wird das Endstadium eine Versteifung sein, die bei geeigneter Stellung funktionell brauchbare Resultate liefern kann. Wurden jedoch die Knochentrümmer zum größten Teil entfernt oder eine ausgedehntere Resektion ausgeführt, so wird im allgemeinen das funktionelle Resultat ein sehr mangelhaftes sein. Die Ursache liegt darin, daß es neben der Knochenverletzung auch zu schweren Zerstörungen des Muskel- und Bandapparates gekommen ist, wobei meist

[1]) Zit. nach Borchardt-Schmieden, Lehrbuch der Kriegschirurgie.



auch der N. axillaris und damit die Funktion des Deltoides zugrunde ging. Die Resektion sollte daher nach dem Urteil der meisten Autoren nach Möglichkeit eingeschränkt werden. Ueber günstige Resultate berichtet eigentlich nur Zahradnický[1]), der unter 13 Resektionen alle mit nur mäßiger Beweglichkeitsbeschränkung und einer Elevationsmöglichkeit von 60—90° ausheilen sah. Bei den Fällen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, hatte der Humerusstumpf jeden Zusammenhang mit der Pfanne verloren, so daß ein typisches Schlottergelenk bestand. Das Bild, das solche Patienten darbieten, ist ein absolut typisches, das sich in allen Fällen wiederholt. Bei einer maximalen Atrophie der Schultergegend, die meist von mehr oder minder großen, tief eingezogenen Narben eingenommen ist, hängt der Arm schlaff am Körper herunter. Dabei wird er meist an den Thorax angelehnt gehalten. Der Unterarm ist in Beugestellung und Pronation ebenfalls dem Rumpf angelehnt, die Hand ist leicht gebeugt. Aktive Hebung ist nach keiner Richtung möglich. Fordert man einen solchen Patienten auf, den Arm zu heben, so macht er das so, daß er sich nach der Seite des herabhängenden Armes beugt, wodurch derselbe seiner Schwere folgend etwas vom Körper abkommt und dann durch Pendelbewegung noch weiter abduziert werden kann. Ein wirkliches Heben des Armes ist das nicht. Passiv ist dagegen ein völlig schlaffes Bewegen nach allen Richtungen möglich. Ellbogengelenk, Unterarm und Hand können dabei völlig normal sein, so daß die Patienten selbst angeben, sie könnten mit der Hand alles machen, wenn nur der Arm einen Halt hätte. Lassen wir nämlich solche Patienten den Unterarm beugen, so weicht der Oberarm infolge des fehlenden Haltes in der Schulter nach hinten aus und die Beugung des Ellbogengelenks wird kraftlos und unvollständig. Unser therapeutisches Bestreben muß also sein, dem Arm den im Schultergelenk verlorenen Halt wiederzugeben. Daß dies durch Schienen der verschiedensten Art gelingen kann, wissen wir aus der Friedensorthopädie. Ich erwähne hier nur die Bandage von Schüßler[2]), die aus einem Schulterring mit drei Luftkissen besteht, die verschieden aufgeblasen werden können. Andere Bandagen sind von Tiemann[2]) und Billroth[2]) angegeben, und Heusner[2]) hat seine bekannte Spirale ganz vorteilhaft auch für diesen Zweck verwendet. Neuerdings ist für die Kriegsschlottergelenke von Lewy[3]) eine Bandage

[1]) Bruns' Beitr. zur klin. Chir. Bd. 97, S. 452.
[2]) Zit. nach Hoffa, Lehrbuch der Orthopädie.
[3]) Münch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 46.

angegeben worden. Er umkleidet Thorax, Ober- und Unterarm mit Hülsen, die durch Scharniere miteinander verbunden sind, wodurch der Oberarm seinen Halt wiederbekommt und das Ausweichen nach hinten bei Beugung des Ellbogengelenkes verhindert wird. Die seitliche Erhebung wird durch eine Feder ermöglicht, deren Kraft so bemessen ist, daß sie bei gebeugtem Arm (kurzer Hebel) denselben seitlich abhebelt, bei gestrecktem Arm (langer Hebel) durch die Schwere des Arms überwunden wird. Ein eigenartiges Verfahren hat Goetze[1]) eingeschlagen, der die aktive Beweglichkeit bei Schlottergelenken dadurch zu erzielen sucht, daß er den Schienen einen besonderen Halt durch Stifte, die er durch Hautkanäle hindurchführt, gibt. Für das Schultergelenk aber befriedigen diese Versuche zweifellos noch nicht. Ich selbst habe in den ersten Fällen auch mit solchen Bandagen auszukommen gesucht, aber bald die Erfahrung gemacht, daß die Nachteile stark überwiegen. Die Träger sind ohne die Apparate hilflos, trotzdem teilen auch diese Apparate das Schicksal der meisten anderen, sie werden bald nach der Entlassung abgelegt und nur selten getragen. Ich habe daher schon im Jahre 1915 versucht, den Halt des Oberarms am Schulterblatt operativ zu erzielen, und, ausgehend von den guten funktionellen Resultaten, die man bei Abduktionsankylosen des Schultergelenks zu sehen bekommt, und von den Erfahrungen der Friedensorthopädie bei paralytischen Schlottergelenken der Schulter, die Arthrodese ausgeführt.

Die erste Frage, die wir uns vorlegen müssen, ist die: Was können wir mit der Arthrodese erreichen? Nach anatomischen und gelenkmechanischen Untersuchungen (R. Fick, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke) wissen wir, daß die Bewegungen, die der Schultergürtel, Scapula und Clavicula, vermittelt, im sternoclavikularen und akromioclavikularen Gelenk vor sich gehen. Wir müssen also zunächst sicher sein, daß diese Gelenke noch funktionieren und auch die Scapula eine genügende Verschieblichkeit besitzt. Die Muskeln, die diese Bewegungen vermitteln, sind: Trapezius, Serratus, Rhomboidei, Pectoralis minor und Levator scapulae.

Nach Mollier arbeiten diese Muskeln in drei Antagonistenpaaren. 1. Für das sternale Gelenk: oberer und mittlerer Trapezius gegen Pectoralis minor und oberen und mittleren Serratus. 2. Für das akromiale Gelenk: Rhomboidei gegen unteren Serratus. 3. Für

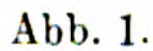
[1]) Zentralbl. f. Chir. 1918, Nr. 28.

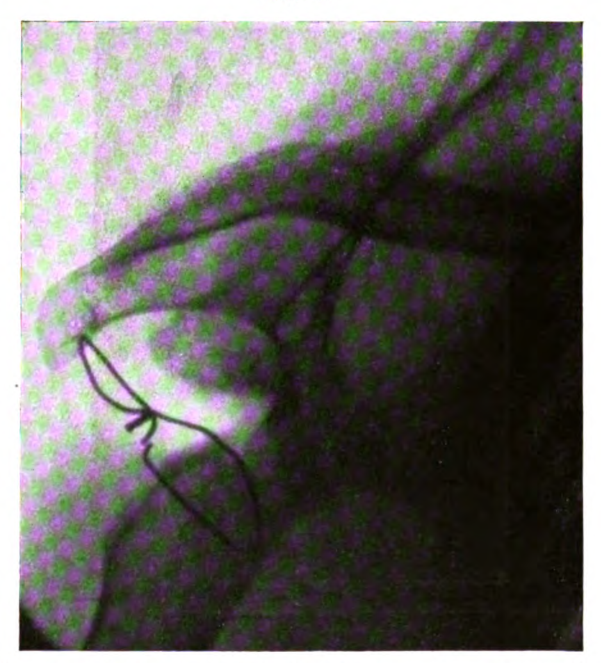
beide Gelenke: unterer Trapezius gegen Levator scapulae. Wie überall hat dieser Antagonismus den Zweck, daß die Muskeln in ihrer Wirkung sich ausgleichen und durch die Kontraktion einer Gruppe der Aktionsradius für die anderen vergrößert wird. Funktionieren diese Muskeln also noch, so können wir von dem im Schultergelenk arthrodesierten Arm die Bewegungsexkursion erwarten, die die Scapula durch ihre Drehung vermitteln kann. Nach den anatomischen Untersuchungen von Steinhausen[1]) beträgt die Gesamtdrehung der Scapula 60°, die sich auf die ersten zwei Drittel der Gesamterhebung verteilen, da sich das Schulterblatt, gleichviel in welcher Ebene die Erhebung des Armes stattfindet, von Anfang an mitdreht und nicht erst bei der Bewegung über die Horizontale mit der Drehung beginnt. Uebereinstimmend damit fand Vulpius[2]) bei seinen Fällen von Schulterarthrodese bei Lähmungen ebenfalls im Mittel eine seitliche Hebung von 60°. Die Fixierung des Oberarms hat den weiteren Vorteil die kräftigere Beugung des Vorderarms zu ermöglichen. Wie ich oben anführte, wird der Biceps bei seiner zweigelenkigen Wirkung nur dann seine Kraft zur Hebung des Unterarms geltend machen können, wenn Schulter und Oberarm ein einheitliches Ganzes bilden, da sonst der Oberarm die Kontraktion des Biceps mit einem Einknicken in dem Schulterschlottergelenk und einem Ausweichen nach hinten beantworten wird.

Und nun zur Technik der Operation. Bei den ersten Fällen habe ich mich bemüht, mich möglichst an die Vorschriften bei der Lähmungsarthrodese zu halten und dementsprechend den Hautschnitt vom Akromion abwärts geführt und die Fixierung durch zwei Drahtschlingen zwischen Humerus einerseits und Akromion und Processus coracoideus anderseits angestrebt. In den Fällen, in denen es sich nicht um kallöse Verdickung des Humerusstumpfes z. B. durch eingeheilte Knochensplitter handelt, sondern nur der glatte oder konisch zulaufende Humerusstumpf nach Resektion vorhanden ist, zeigte es sich, daß eine Anlagerung des Humerus an das Akromion bei horizontaler Abduktion nicht möglich ist. Die Drahtschlinge würde also frei durch einen leeren Raum hindurchziehen (Abb. 1). Ich habe daher den Schnitt mehr nach vorn gelegt, an dem meist stark vorspringenden Processus coracoideus beginnend. Hierdurch wird auch der Zugang zur Pfanne besser und übersichtlicher. Die Drahtfixation legte ich dann durch Humerus, Processus coracoideus und Pfannenrand. Von besonderer Wichtigkeit ist

[1]) Zit. nach R. Fick.
[2]) Zeitschr. f. Orthop. Bd. 19, S. 130.

eine möglichst gute Anfrischung von Humerus und Pfanne. Alles Narbengewebe muß peinlichst exzidiert und an Humerus und Pfanne möglichst breite, knöcherne Berührungsflächen frisch geschaffen werden. Auch der Processus coracoideus wird durch Abmeißelung der unteren Knochenschicht angefrischt. In den Fällen, in denen die Pfanne auch zum größten Teil zerstört ist, ist es zweckmäßig, die Anfrischung keilförmig vorzunehmen, wodurch der Humerusstumpf schon durch die Ein-


Abb. 1.



Arthrodese des Schultergelenkes. Drahtschlinge von Akromion zum Humerus.

keilung einen gewissen Halt bekommt. Die Fixation erfolgt in horizontaler Abduktion etwas vor der queren Körperachse. Die Rotation wird so gewählt, daß die Handfläche bequem zum Mund geführt werden kann. Nach völligem Wundschluß (eventuell bis auf kleines Drainrohr) wird der Arm in dieser Stellung entweder sofort in einem Thorax und Arm umfassenden Gipsverband fixiert oder für die ersten Tage auf eine besonders konstruierte Abduktionsschiene gelagert, um in den nächsten Tagen den Gipsverband nachfolgen zu lassen. Dieser Gipsverband muß mindestens 2, häufig jedoch auch 3 und mehr Monate getragen werden. Auch dann ist es, selbst wenn knöcherne Fixation eingetreten ist,

zweckmäßig, den Arm noch nicht freizulassen, da sonst, wie wir später sehen werden, ein zu starkes Nachgeben der noch weichen Knochenverbindung unter der Schwere des herabsinkenden Armes eintritt. Es empfiehlt sich daher dann noch für längere Zeit, ja auf Jahre hinaus, eine Abduktionsschiene tragen zu lassen, die aus einer Thoraxplatte, einer Oberarm- und einer Vorderarmstütze besteht. Durch ein Zahnrad kann sie an der Stelle des Oberarmgelenkes im beliebigen Winkelgrad

Abb. 2a.



Verstellbare Abduktionsschiene des Schultergelenkes. Ellbogen gebeugt.

fixiert werden, und durch ein Scharnier am Ellbogen ist eine Bewegung desselben ermöglicht (siehe Abb. 2a u. 2b).

Wann sollen und wann können wir die Arthrodese vornehmen? Es ist selbstverständlich, daß eine genaue Muskelprüfung vorausgehen muß. Nur wenn dieselbe ergibt, daß Deltoideus und die von Brust und Scapula zum Humerus ziehenden Muskeln völlig zerstört sind, sei es durch Vernarbung oder durch die Ausdehnung der Resektion, so daß eine Wiederkehr ihrer Funktion ausgeschlossen ist, darf die Arthrodese vorgenommen werden. Wenn wir weiterhin an unserer Zusammenstellung sehen werden, wieviel rascher die Heilung bei aseptischem Verlauf eintritt, und wie wir vor allem fast mit Sicherheit eine knöcherne Konsolidation erreichen, so werden wir wohl am besten eine vollkommene

Ausheilung jeder Eiterung abwarten und die Operation erst dann vornehmen, wenn alle Fisteln längere Zeit geschlossen sind, wobei auch immer noch die Frage der ruhenden Infektion zu berücksichtigen ist. Hat die Heilung durch wiederholte Sequestereiterung schon sehr lange Zeit in Anspruch genommen, so daß die Geduld des Patienten im Uebermaß beansprucht wurde, so können wir gleichzeitig mit der Sequestrotomie die Arthrodese vornehmen in Analogie, wie dies Franke für die Oberarmpseudarthrosen angegeben hat, müssen dann


Abb. 2 b.



Wie in Abb. 2 a. Ellbogen gestreckt.

allerdings das Risiko der schlechteren Konsolidation und der sekundären Nachoperation, wie das auch in mehreren meiner Fälle notwendig war, in Kauf nehmen.

Ehe ich auf die Dauererfolge mit der Operation eingehe, möchte ich noch anführen, was ich in der Literatur darüber finden konnte. Seit meiner ersten Demonstration auf dem Mittelrheinischen Chirurgentag, Januar 1916[1]), und der Veröffentlichung der Fälle in der Dissertation von A. Seligmann[2]) ist wiederholt auch von anderer Seite die Arthrodese empfohlen worden, aber es handelt sich meist nur um kurze Demonstration eines oder weniger Fälle in wissenschaftlichen Sitzungen. So treten Erlacher[3]), Anschütz[3]), v. Frisch[4]) für die Arthro-

[1]) Bruns' Beitr. zur klin. Chir. Bd. 98, S. 665.
[2]) In.-Diss. Heidelberg 1917.
[3]) Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 10, S. 280.
[4]) Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 9, S. 253.

dese ein, G l e i ß[1]) empfiehlt dafür eine Fibulaautoplastik und Muskelmobilisation. W i e z e j e w s k i[2]) hat die Arthrodese mittels eines Knochenstiftes aus der Tibia, welcher im Oberarm und in einer Furche des Akromions befestigt wird, ausgeführt. Ausführlicher beschäftigt sich F. K ö n i g[3]) mit der Operation des Schulterschlottergelenkes. Für die Fälle, in denen der periartikuläre Muskelapparat — in erster Linie kommt hier der M. deltoideus in Betracht — noch intakt ist, es sich nur um eine Atrophie durch Ueberdehnung handelt, rät er nicht zur Arthrodese, sondern zu einer beweglichen Fixation des Humerusstumpfes in der Pfannengegend durch einen gelenkbandartigen Apparat, den er aus zwei Periostknochenlappen bildet. Der erste dieser Lappen wird vom Humerusstumpf genommen, um 130° aufwärts gedreht und in dem Spalt eines eben solchen zweiten Lappens der oberen Akromionfläche befestigt, der um 90° abwärts geklappt in den Spalt des ersten Lappens eingenäht wird. Die Fixation erfolgt dann wie bei der Arthrodese in rechtwinkliger Abduktion im Gipsverband. K ö n i g hat 2 Fälle nach dieser Methode operiert, wovon aber nur der eine eine seitliche Hebung um 45° ergab. Ueber eine größere Anzahl von Fällen und besonders über D a u e r resultate bei der Arthrodese ist bisher noch nicht berichtet worden. Diese Lücke möchte ich durch meine Mitteilungen auszufüllen suchen. Ich habe im ganzen 16 Fälle von Schulterschlottergelenk operiert. 10 mal betraf das Schlottergelenk die rechte, 6 mal die linke Schulter. Das Ueberwiegen der Häufigkeit der rechten Schulter stimmt mit den Beobachtungen anderer Autoren überein. Sehen wir den Verlauf und die Resultate der 16 Fälle durch, so fällt am meisten die langsam eintretende, häufig überhaupt ausbleibende Konsolidation auf. Die durchschnittliche Dauer bis zur knöchernen Fixation betrug 3 Monate, und 7 mal unter den 16 Fällen blieb die Konsolidation bei der ersten Operation aus. Es kann uns das nicht wundern, wenn wir die hochgradige Atrophie von Humerus und Pfanne berücksichtigen, die wir sowohl im Röntgenbild als auch bei der Operation feststellen können. Bei der Operation zeigt sich die Brüchigkeit des Knochens in dem nicht seltenen Durchreißen der Drahtnaht beim Anziehen. Der Humerusstumpf ist von derbem, gefäßarmem Narbengewebe umgeben; eigentliches Periost, von dem wir eine Knochenneubildung erwarten können, ist meist nicht mehr zu finden.

---

[1]) Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 15.

[2]) Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 35.

[3]) Archiv f. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 16, S. 371.

Deswegen ist die möglichst breite Anfrischung sowohl am Humerus wie an der Pfanne erforderlich, wodurch breite Berührungsflächen der Knochen geschaffen werden. Soweit es möglich war, habe ich mich auch bemüht, am Humerusstumpf das Knochenmark freizulegen, um von da aus eine Callusbildung zu erreichen. Wegen des schlechten Periostüberzuges am Humerusstumpf glaube ich auch, daß die von König vorgeschlagene Periostknochenlappenbildung von da nur selten in der beschriebenen Weise möglich sein wird. Einen ähnlichen

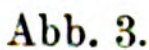
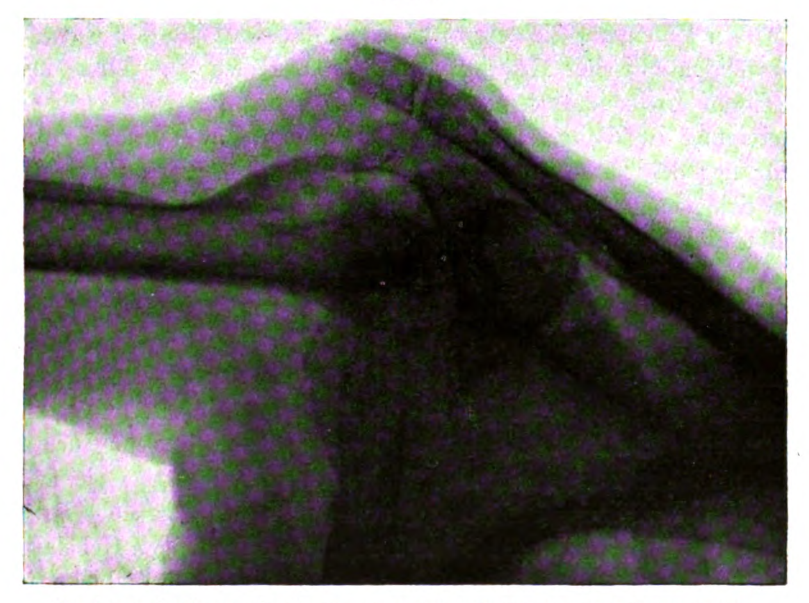


Abb. 3.



Knochenperiostlappenplastik von Akromion zum Humerus zur Unterstützung der Arthrodese.

Weg habe ich in 2 Fällen, in denen nach der ersten Operation nur eine fibröse Verwachsung eingetreten war, in einer zweiten Nachoperation eingeschlagen. Unter vorsichtiger Lösung des Periostes von der Unterseite des Akromion habe ich dieses in horizontaler Richtung durchgemeißelt und den dadurch erhaltenen Knochenperiostlappen, der am Rande mit dem Akromion noch in Verbindung stand, heruntergeschlagen und am Humerus fixiert. In beiden Fällen ist dadurch dann eine feste knöcherne Fixation erzielt worden (Abb. 3). Ich möchte daher annehmen, daß man eine feste knöcherne Konsolidation dann am sichersten erzielt, wenn man die breite Anfrischung und Fixation durch Draht-

nähte mit der Knochenperiostlappenbildung in der von König oder in der von mir vorgeschlagenen Form miteinander kombiniert. Natürlich ist dies nur da möglich, wo mit großer Wahrscheinlichkeit aseptische Heilung erwartet werden kann. Jede stärkere Eiterung würde eine Nekrose des Lappens bedeuten und zugleich auch die Konsolidation der Arthrodese gefährden. Der Einfluß der Eiterung zeigt sich darin, daß in 6 von den 7 Fällen, in denen die Konsolidation ausgeblieben war, sekundäre Eiterung aufgetreten war, oder es war, wie ich oben erwähnte, noch im fistelnden Stadium operiert worden. Bleibt die Sekretion gering, und ist durch Drainage nach hinten für genügenden Abfluß gesorgt, so kann, wie 4 meiner Fälle zeigen, trotzdem die Konsolidation eintreten. Bei völlig aseptischer Heilung war unter 6 Fällen nur 1 mal keine knöcherne Konsolidation eingetreten. Wichtig für eine knöcherne Vereinigung ist die genügend lange absolut unbewegliche Fixation, wofür nur der Thorax und Arm umfassende Gipsverband ausreicht. Eine Schienenfixation, wie ich sie in einzelnen Fällen anfänglich versuchte, gibt nicht den genügenden Halt. Die Dauer der Fixation beträgt im Minimum 8 Wochen, muß aber manchmal auch auf 3 Monate und mehr ausgedehnt werden, bis Konsolidation erzielt ist.

Eine weitere wichtige Beobachtung, die mir meine Nachuntersuchungen ergaben, ist die, daß auch bei anscheinend fester knöcherner Verwachsung in den Monaten nach der Entlassung in vielen Fällen ein allmähliches Herabsinken des Armes und eine Verminderung des Abduktionswinkels eingetreten war, und zwar um so stärker, je früher nach der Wundheilung der Patient entlassen worden war (siehe Fall 6). Der noch weiche Callus konnte dem Druck des recht langen Hebelarmes mit dem Gewicht, das namentlich der in Bewegung befindliche Arm darstellt, nicht standhalten und hat der Schwere folgend nachgegeben. Wir können daraus lernen, daß wir noch längere Zeit, vielleicht bis zu 1 Jahr nach der Entlassung, zeitweise noch einen stützenden Apparat tragen lassen sollen, und ich glaube, daß sich hierzu die obenerwähnte Abduktionsschiene gut eignet. Sie ermöglicht es, den Arm in jeder gewünschten Abduktionsstellung zu stützen, und zeichnet sich dabei durch ihre Einfachheit aus. Hülsenapparate müßten entweder wie ein Gipsverband Thorax und Arm starr umschließen und würden so die Bewegung ausschalten, oder sie müßten am Schultergelenk einen komplizierten Gelenkmechanismus tragen. Das funktionelle Resultat der 14 Fälle ist, da 2 noch nicht abgeschlossen sind, folgendes (siehe darüber folgende Tabelle):

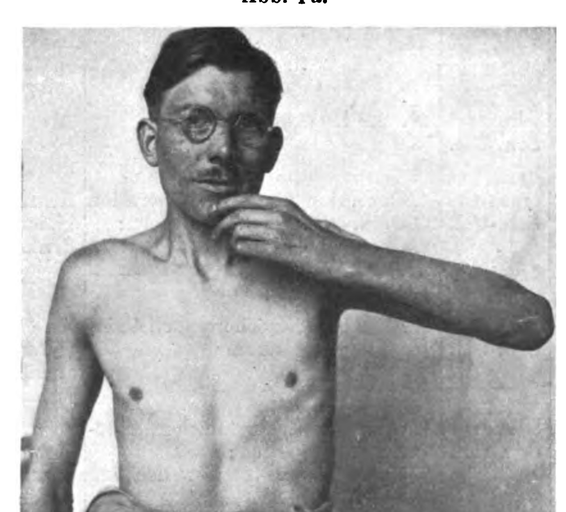
**Tabellarische Uebersicht der Fälle.**

| Nr. | Name | Seite des Schlottergelenkes | Datum der Operation | Heilungsresultat | Funktionelles Resultat, Abduktionswinkel des Armes u. Hebungsmöglichkeit |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | N. B. | rechtes Sch.-Gel. | 21. Juni 1915 | nach 8 Wochen keine knöcherne, nur fest fibröse Verbindung; nach 6 Monaten knöchern | Arm steht in 30° Hebung bis 70° |
| 2 | W. K. | linkes Sch.-Gel. | 20. Nov. 1915 | knöchern nach $3^1/_2$ Monaten | Arm steht in 45° Hebung bis 90° Senkung bis 38° |
| 3 | G. Sch. | rechtes Sch.-Gel. | 18. Mai 1916 | Eiterung; keine knöcherne, nur feste fibröse Verwachsung | Arm steht in 20° Hebung bis 70°, nach vorne 45° |
| 4 | H. B. | rechtes Sch.-Gel. | 11. Sept. 1916 | knöchern nach $3^1/_2$ Monaten | Arm steht in 30° Hebung bis 90° Senkung bis 25° |
| 5 | H. E. | rechtes Sch.-Gel. | 1. Mai 1917 | knöchern nach 3 Monaten | Arm steht in 20° Hebung bis 50° |
| 6 | Fr. H. | rechtes Sch.-Gel. | 9. Okt. 1917 | knöchern nach 3 bis 4 Monaten | Arm steht in 30–40° Hebung bis 85° Senkung bis 25° später wesentlich geringer |
| 7 | J. Br. | linkes Sch.-Gel. | 29. Mai 1917 | knöchern | Arm steht in 40° Hebung bis 70° Senkung bis 30° |
| 8 | A. N. | rechtes Sch.-Gel. | 1. Operation 23. Nov. 1917 2. Operation 27. Juni 1918 | nach 1. Operation nicht knöchern; nach 2. Operation knöchern nach 2 Monaten | Arm steht in 30° Hebung bis 60° Senkung bis 20° |
| 9 | A. St. | rechtes Sch.-Gel. | 4. April 1918 | knöchern nach 4 Monaten | Arm steht in 45° Hebung seitl. bis 60°, nach vorne bis 70°, passiv weiter |
| 10 | G. Schw. | linkes Sch.-Gel. | 1. Operation 20. Sept. 1918 2. Operation 28. Mai 1919 | nicht knöchern, Eiterung; fibröse Verwachsung | Arm steht in 10° Hebung seitl. bis 30°, nach vorne bis 20°, nach hinten bis 30° |
| 11 | H. B. | rechtes Sch.-Gel. | 1. Operation 11. Jan. 1919 2. Operation 28. Mai 1919 | Eiterung; nicht knöchern; Heilung per primam; knöchern n. 2 Monaten | Arm steht in 40° Hebung bis 80° |
| 12 | A. H. | rechtes Sch.-Gel. | 10. Febr. 1919 | Eiterung; knöchern nach 5 Monaten | Arm steht in 40° Hebung bis 70° |

| Nr. | Name | Seite des Schlottergelenkes | Datum der Operation | Heilungsresultat | Funktionelles Resultat, Abduktionswinkel des Armes u. Hebungsmöglichkeit |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | L. K. | rechtes Sch.-Gel. | 1. Operation 10. April 1919 2. Operation 6. Dez. 1919 | Eiterung; keine Konsolidation Eiterung; keine Konsolidation | noch im Gipsverband |
| 14 | N. W. | linkes Sch.-Gel. | 20. April 1919 | Heilung per primam; knöchern n. 2 Monaten | Arm steht in 50° Hebung bis 90° Senkung bis 20° |
| 15 | K. B. | linkes Sch.-Gel. | 25. Juni 1919 | Heilung per primam; knöchern nach $2^1/_2$ Monaten | Arm steht in 30° Hebung bis 80° |
| 16 | Fr. H. | linkes Sch.-Gel. | 16. Okt. 1919 | Heilung per primam; keine knöch. Fixation nach 5 Monaten | noch nicht abgeschlossen |

In allen Fällen, auch bei eingetretener knöcherner Versteifung, ist nach Freilassen des Armes die Abduktion nicht mehr horizontal geblieben, sondern beträgt im Maximum 70° (Fall 14), im Minimum 20°

Abb. 4 a.

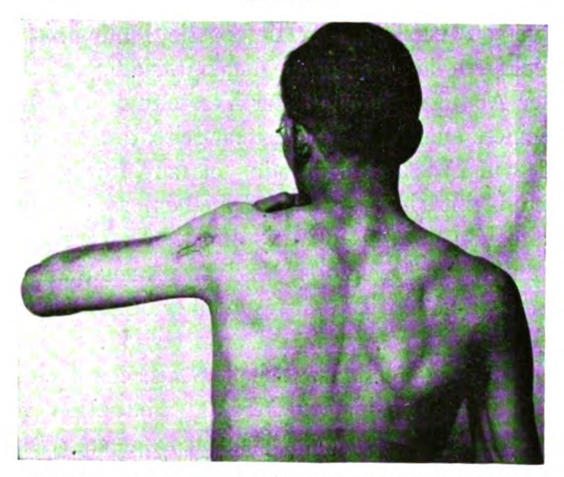


Schulterarthrodose 7 Monate nach der Operation.
Hebungsmöglichkeit von vorne gesehen.

(Fall 5), in den übrigen 10 Fällen 30—45° (Fall 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15). Auch in den Fällen, in denen nur fibröse Verwachsung eingetreten war, war der Arm nicht mehr in seine alte Lage zurückgesunken,

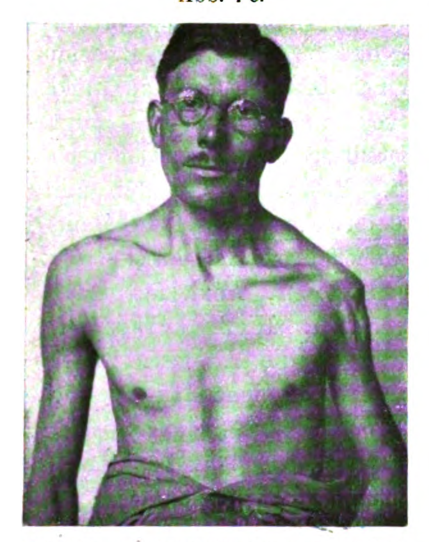
sondern in einem Abduktionswinkel von 10—20° stehen geblieben, was allein schon einen Vorteil gegenüber dem alten Zustand bedeutet. Der Grad der Bewegungsmöglichkeit ist sehr verschieden. Er hängt außer

Abb. 4 b.



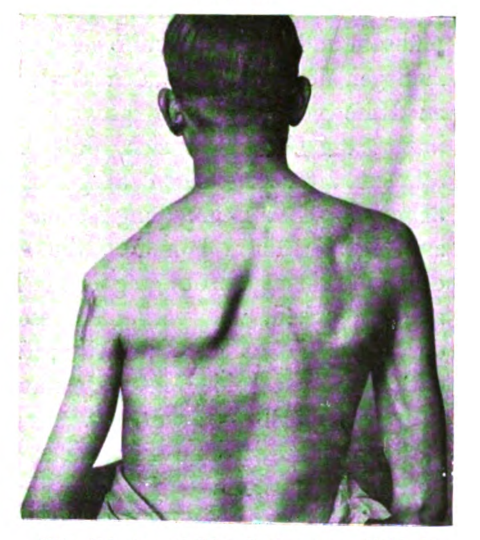
Wie Abb. 4a. Hebungsmöglichkeit von hinten gesehen.

Abb. 4 c.



Wie Abb. 4a. Größte Senkungsmöglichkeit des Armes.

Abb. 4 d.



Wie Abb. 4a. Größte Senkungsmöglichkeit. (Man beachte das Abstehen der Scapula.)

von der Fixation natürlich auch von dem Zustand der Muskulatur, die die Bewegung des Schultergürtels ermöglicht, ab und nicht zum geringsten Teil von der Intelligenz und dem guten Willen der Patienten. Die Fälle mit knöcherner Fixation sind denen mit fibröser im Durchschnitt wesentlich überlegen. Das beste Resultat zeigt wiederum Fall 14, der in Abduktion von 50° versteift ist. Hier ist die Hebung bis 90°, Senkung bis 20° möglich, so daß ein Beweglichkeitsmaß von 70° resultiert. Je geringer der Abduktionswinkel der Versteifung ist, um so geringer ist im allgemeinen auch die Exkursionsbreite der Hebung. Nur in 2 Fällen (Fall 2 u. 4) ist noch Hebung bis zur Horizontalen möglich, in den anderen bleibt sie unterhalb derselben, so daß also hier eine Exkursionsbreite von nur 40—50° resultiert. Die geringste Hebungsmöglichkeit von nur 30° zeigt der Fall 5. Auch andere Operateure mußten, soweit ich in der Literatur darüber Angaben fand, die Beobachtung machen, daß der Arm stark heruntersinkt. So hat Goebel[1]) kürzlich in der Breslauer Chirurgischen Gesellschaft einen Fall vorgestellt, bei dem er die Fixation in 110° Abduktion vorgenommen hatte und die Versteifung nach $1^1/_2$ Jahren in einem Winkel von 45° erfolgt war. Die Fälle, bei denen nur fibröse Verwachsung eingetreten und eine nachträgliche Knochenperiostlappenfixierung nicht vorgenommen worden war, zeigen trotzdem eine gewisse Hebungsmöglichkeit. Im Fall 3 sogar von 20—80°. Das Ergebnis ist trotzdem nicht der knöchernen Versteifung gleich zu achten, weil die Hebung nur mühsam und ohne Kraft erfolgen kann, so daß die Patienten z. B. beim Auflegen des Armes auf den Tisch zum Schreiben die gesunde Hand zu Hilfe nehmen. Die größere passive Bewegungsfähigkeit birgt immer die Gefahr in sich, daß das Schultergelenk beim Gebrauch schmerzhaften Zerrungen ausgesetzt ist. Bei allen Patienten mit abgeschlossener Behandlung ist das eine erreicht, daß sie die Hand zum Mund führen können. Sie sind daher imstande, dieselbe für die Verrichtungen des täglichen Lebens, Essen, Ankleiden usw., zu gebrauchen, was vorher ausgeschlossen war. Hierin äußert sich der soziale Wert der Operation; denn soweit die Patienten bisher entlassen und mit Rente abgefunden sind, ist ihnen eine solche von 50 % zugebilligt worden, während denen, die mit Schlottergelenk entlassen werden, eine Rente von 75 % und mehr und Verstümmlungszulage zusteht.

---

[1]) Ref. Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 9.

## Zusammenfassung.

Meine im vorstehenden wiedergegebenen Erfahrungen möchte ich in folgenden Sätzen zusammenfassen.

1. Das Schlottergelenk der Schulter stellt das Endstadium vieler schwerer Schulterschußverletzungen mit Resektion dar, das den Arm völlig unbrauchbar macht und daher unbedingt operativer Verbesserung bedarf.

2. Portative Stützapparate sind auf die Dauer nicht imstande, diese funktionelle Besserung zu bewirken.

3. Die beste Wiederherstellungsmöglichkeit bildet die Arthrodese des Schultergelenkes, wodurch der Arm mit den für die Bewegung des Schultergürtels zur Verfügung stehenden Muskeln bewegt werden kann.

4. Die knöcherne Verbindung zwischen Humerus und Scapula gibt die besten funktionellen Resultate.

5. Sie wird am sichersten erzielt durch breite knöcherne Anfrischung von Humerus und Pfanne und Drahtnaht unter möglichster Hinzufügung einer Knochenperiostlappenbildung vom Akromion.

6. Die Operation ist am zweckmäßigsten erst dann vorzunehmen, wenn aseptische Heilung möglich ist.

7. Der Operation hat eine 2—3monatige Ruhigstellung im Gipsverband zu folgen; nach der Heilung ist noch eine etwa 1 Jahr dauernde Stützung des Armes zweckmäßig.

8. Das funktionelle Resultat ist im allgemeinen weniger günstig als bei der Arthrodese des paralytischen Schlottergelenkes, aber immerhin so, daß eine durchschnittliche Hebung von 40—60° möglich ist.

9. Es ist dadurch eine nicht zu schwere körperliche Arbeitsfähigkeit erzielt und die Beschränkung der Erwerbsfähigkeit im Durchschnitt auf 50 % anzunehmen.

1. Musketier N. B. Verwundung durch Granatsplitter am rechten Schultergelenk mit völliger Zerstörung des Schulterkopfes, so daß ein Defekt von mehreren Zentimetern besteht. Der schlaff herabhängende Arm kann aktiv nicht gehoben werden. Vollkommenes Schlottergelenk der rechten Schulter. 21. Juni 1915: Operation (Baisch). Freilegung des Humerusstumpfes und der Pfanne, die ebenfalls zerstört ist. Beide werden angefrischt und durch Drahtnaht mit dem Akromion und mit dem Proc. coracoid. verbunden. Gipsverband in horizontaler Abduktion. Nach 8 Wochen Abnahme, noch keine knöcherne Vereinigung, daher Hülsenapparat. Januar 1916: Arthrodese fest geworden. Arm wird bis 70° seitlich gehoben. Nachfrage September 1916: B. kann den rechten Arm aktiv um 40—50° heben, die Hand zum Mund führen, aber nicht auf den



Kopf legen. Den Beruf als Maurer hat er aufgegeben, ist Schrankenwärter bei der Eisenbahn. Er gibt noch an, daß der Arm durch die Operation sehr viel gebrauchsfähiger geworden sei, die Kraft der Hand sei noch gering.

2. Landsturmmann W. K., 37jähriger Zigarrenmacher von Gauangelloch. 14. Mai 1915 bei Loretto am rechten Bein und linker Schulter durch Granatsplitter verwundet. 19. Juli 1915: Resektion des Humeruskopfes. 1. September 1915: Aufnahme Res.-Laz. Heidelberg, orthopädische Abteilung. Völliger Verlust des Humeruskopfes mit Schlottergelenk, keine aktive Beweglichkeit des Armes, stark sezernierende Fistel, die bis 9. November heilt. 20. November 1915: Operation (Baisch). Arthrodese des Schultergelenkes durch Fixation des angefrischten Humerusstumpfes mit 2 Drahtnähten am Akromion und Proc. coracoid. 8. Januar 1916: Armwunde geheilt, noch schwache Fixation des Armes. 6. März 1916: Feste knöcherne Fixation eingetreten. Beginn mit Uebungen. 10. April 1916: Beim Zaudern Fraktur des Humerus, Schulterarthrodese bleibt fest. 2. Mai 1916: Fraktur geheilt. 27. Mai 1916: Entlassung. Linker Arm in Ruhe in 45° Abduktion, kann aktiv bis zur Horizontalen gehoben werden. Hand kann an den Mund gebracht werden. Patient trägt noch Hülsenapparat, den er ab Juli 1916 fortläßt. März 1920: Nachuntersuchung. Linker Arm ist in 45° Abduktion fest mit der Scapula verwachsen, er kann bis 38° Abduktion vom Körper gesenkt und bis zur Horizontalen gehoben werden. Patient kommt mit der Hand zum Mund. Bewegung des Armes nach vorne 30°, nach hinten nicht möglich. Linker Arm im ganzen 2 cm schwächer als rechter. Vorderarm und Hand normal. Kraft der Hebung und Senkung etwa halb so groß wie rechts. K. arbeitet als Zigarrenmacher wie früher, aber weniger gewandt, gibt aber an, ohne die Arthrodese hätte er die Arbeit nicht mehr machen können. Bezieht 50 % Rente.

3. G. Sch., 27jähriger Taglöhner von Rohrbach bei Heidelberg. 16. Februar 1915 durch Infanterieschuß an der rechten Schulter verwundet, Steckschuß mit Zertrümmerung des Gelenkes. 24. Febr. 1915: Resektion des Humerus und der Gelenkpfanne. 5. Februar 1916: Aufnahme im Res.-Laz. Heidelberg, orthopädische Abteilung. Vollkommenes Schlottergelenk der rechten Schulter, 6 cm Diastase zwischen Humerusstumpf und Scapula. Keinerlei aktive Bewegungsmöglichkeit. 18. Mai 1916: Operation (Baisch). Arthrodese des Schultergelenkes mit keilförmiger Anfrischung des Humerus und des Pfannenrestes. Drahtnaht zwischen Akromion und akromialem Ende der Clavikula, da Proc. coracoid. nicht mehr erhalten. 2 Tage nach der Operation Entfernung der clavikularen Naht wegen Nachblutung. Daran anschließend starke Eiterung. 13. August: Wunden geheilt, Korsett in horizontaler Elevation. Stumpf steht in der Pfanne, keine knöcherne Verbindung. Mitte September 1916: Oberarm in Ruhelage 40° vom Körper abstehend, mit Hilfe des noch schwach sich kontrahierenden Deltoidesrestes und des Schultergürtels bis zur Horizontalen zu erheben. März 1920: Rechter Arm steht 20° vom Körper ab. Seitliche Hebung bis 70°, nach vorne 45°. Die Hand kann zum Mund geführt werden. Im Schultergelenk keine knöcherne Fixation, passiv freie Beweglichkeit nach der Seite und nach vorne 90°, auch geringe Drehung möglich. Der Humerusstumpf steht dicht unter dem Proc. coracoid. und stemmt sich gegen denselben an, so daß die Unterarmbewegungen frei und kräftig ausgeführt werden. Kraft noch herabgesetzt. Arbeitet als Schreiber beim Forstamt. Rente 75 %.

4. H. B., 28jähriger Eisengießer von Laudenbach bei Weinheim. 3. April 1916 durch Granatsplitter am rechten Schultergelenk verwundet, Gelenkkopf und Pfanne zertrümmert. Im Feldlazarett Resektion des Schultergelenkes. 19. Juli 1916: Aufnahme Res.-Laz. Heidelberg. Vollkommenes Schlottergelenk der rechten Schulter, der Arm kann in keiner Richtung gehoben werden. Ellbogengelenk teilweise versteift. 11. September 1916: Arthrodese des Schultergelenkes. Durch Anfrischung und Drahtnaht zwischen Humerus mit Akromion und Proc. coracoid. Gipsverband bis Januar 1917, dann Abduktionsschiene. Knöcherne Fixation ist eingetreten. August 1917: Entlassung. Rechter Oberarm mit dem Schulterblatt knöchern fixiert. Abduktion bis zur Horizontalen. Senkung bis 25° möglich. Geringe Beweglichkeit nach vorne und hinten. Im Ellbogen Streckung bis 120°, Beugung bis 80° möglich. Röntgenbild. Von der Pfannengegend zieht eine knöcherne Brücke zum Humerusstumpf. Drahtnaht noch an alter Stelle.

Nachfrage im März 1920 ergibt keine Veränderung in der Beweglichkeit. B. ist Landbriefträger.

5. Musketier H. E., 24jährig. Inf.-Reg. 130 von Duisburg-Meiderich. 28. August 1916: Granatsplitterverletzung der rechten Schulter mit starker Knochenzertrümmerung von Kopf und Pfanne. Die Splitter werden in den ersten Tagen wegen starker Eiterung entfernt. 13. April 1917: Aufnahme in das Res.-Laz. Heidelberg, orthopädische Abteilung, mit geheilten Wunden, aber völlig schlotterndem Schultergelenk. Muskulatur der Schultergegend völlig zerstört und in den Narben aufgegangen. 1. Mai 1917: Operation (Baisch). Freilegung von Humerusstumpf, der gabelförmig gespalten ist; ebenso des Pfannenrestes, der entsprechend angefrischt wird. Der Humerus wird durch eine Drahtnaht, die durch die Basis des Proc. coracoid. gelegt wird, in horizontaler Stellung fixiert. Gipsverband. Heilung erfolgt mit ganz geringer Sekretion. Nach 8 Wochen Abnahme des Gipsverbandes. Die Arthrodese ist fest. Es wird noch Abduktionsschiene getragen, die Patient aber zum Ausgehen häufig widerrechtlich ablegt. Arm sinkt mehr und mehr herunter.

25. Oktober 1917: Entlassung. Rechter Arm im Schultergelenk fest knöchern fixiert. Akromion springt stark vor, da die ganze Schultergegend von derben Narbenmassen, die auch auf das Schulterblatt übergreifen, eingenommen ist.

Der Arm steht in 20° Abduktion. Hebung bis 50° möglich. Passiv noch weitere Hebung, aber wegen Schwäche der Muskulatur ist die aktive Hebung sehr beschränkt.

6. Grenadier Fr. H., 26jähriger Landwirt von Hoffenheim. Am 4. März 1917 verwundet durch Minenwerfer an der rechten Schulter. 6. März 1917 wegen vollkommener Zertrümmerung von Humeruskopf und Teilen der Pfanne Resektion. 1. Juni 1917: Aufnahme in die orthopädische Abteilung des Res.-Laz. Heidelberg. Röntgen ergibt: Resektion des Humerus und des Akromions mit Teilen der Pfanne, noch einige lose Knochensplitter. Nach völliger Heilung der Fisteln 9. Oktober 1917 Operation (Baisch). Arthrodese des Schultergelenkes durch breite Anfrischung von Humerus und Pfanne, eine Bronzedrahtnaht durch Pfannenrand und Humerus bei horizontaler Abduktion. Lagerung auf Abduktionsschiene, die bis 15. Januar 1918 liegen bleibt. Nach 2 Monaten war noch keine knöcherne Verbindung eingetreten. Wundheilung war ohne Eiterung erfolgt. Februar 1918 mit fester Arthrodese entlassen. Der rechte Arm steht in 30—40° Abduktion,



beim Herunterhängen etwa 25° vom Körper ab, kann aktiv bis 85° nach der Seite gehoben und bis fast zur Sagittalebene nach vorne gebracht werden, so daß die rechte Hand mit den Fingerspitzen die linke Schulter berührt. Die Hand kann bis zum Mund gebracht werden. Passiv sind die Bewegungen noch etwa 20° zu steigern. Ellbogen, Hand und Fingergelenke völlig frei. Pro- und Supination ein Drittel beschränkt. Kraft rechts = 55, links = 105. Erwerbsbeschränkung 60%. Nachfrage März 1920 ergibt, daß der Arm wesentlich nachgegeben hat. Abduktion nur 20°, Hebung bis 50°, Senkung bis zur Berührung mit dem Körper.

7. Musketier J. Br., 24jährig, von Waibstadt. 7. Mai 1916 durch Granatsplitter an der linken Schulter verwundet. Wegen starker Eiterung Resektion des Humerus. 23. März 1917: Aufnahme im Res.-Laz. Heidelberg, orthopädische Abteilung, noch mit mäßig sezernierender Fistel, vollkommenem Schlottergelenk der linken Schulter. 29. Mai 1917: Operation (Baisch). Obgleich Fistel noch nicht ganz geschlossen, Freilegung des Humerusstumpfes. Vom Kopf ist nur das oberste Drittel reseziert, so daß der Stumpf noch kolbig verdickt ist. Auch die Pfanne teilweise zerstört. Breite Anfrischung des Humerus und der Pfanne, so daß sich der Humerus fest anlegt und die ganze Pfanne ausfüllt. Drahtnaht mit Proc. coracoid. in horizontaler Abduktion. Gipsverband in der gleichen Stellung über Thorax, linken Arm und Hand. Die Heilung ist durch geringe Eiterung und dauernde Fistelung verzögert, die erst nach Entfernung des Drahtes langsam ausheilt. Knöcherne Konsolidation der Arthrodese ist nach $4^1/_2$—5 Monaten eingetreten. Gipsverband ist 4 Monate getragen worden. 10. August 1918: Entlassung. Der linke Arm ist im Schultergelenk fest knöchern konsolidiert, steht in einem Winkel von 40°, seitliche Hebung bis 70° gut möglich, passiv bis zur Horizontalen, Senkung bis 30°. Hebung nach vorne fast ebensogut. Hand wird zum Mund geführt. Patient ist zu leichter Arbeit auch mit dem linken Arm fähig. Nachuntersuchung März 1920. Die knöcherne Fixation ist gleich geblieben. Der Arm steht in 40° Abduktion, kann bis gut 80° gehoben und bis zum Anlegen an den Körper gesenkt werden = 20—30°. Die Hand kann gut zum Mund geführt und bis zur rechten Schulter gebracht werden. Nach hinten wird die Hand nicht gebracht.

Die Kraft ist gut. Die Gebrauchsfähigkeit der Hand ist sehr gut. B. ist Briefträger, erhält 50% Rente.

8. A. N., 40jähriger Graveur von Pforzheim. 20. April 1917 durch Infanterieschuß an der rechten Schulter verwundet, starke Eiterung deswegen. Mai 1917: Resektion des Humerus, noch lang dauernde Eiterung. 10. Oktober 1917: Aufnahme in die orthopädische Abteilung des Res.-Laz. Heidelberg mit vollkommenem Schlottergelenk der rechten Schulter. Der Arm kann aktiv nicht gehoben und gebraucht werden, hängt schlaff herunter (siehe Abb. 1). Anfang November 1917 alle Fisteln geheilt. 23. November 1917: Operation (Baisch). Arthrodese des Schultergelenkes durch breite Anfrischung des Humerus und der Pfanne. Der Humerusstumpf wird durch 2 Drahtnähte mit dem Proc. coracoid. und dem Pfannenrand in horizontaler Abduktion etwas vor der Körperebene fixiert. Wundverschluß bis auf Drainöffnung. Lagerung auf Abduktionsschiene. Nach wenigen Tagen Fieber und beginnende Eiterung, die lange Zeit anhält, bis Drähte entfernt sind. Daher keine Konsolidation. Februar 1918 wird Patient auf $^1/_4$ Jahr nach Hause entlassen. Juni 1918 Wiederaufnahme.

Arm steht dicht an der Pfanne, ist aber völlig mobil. Daher 27. Juni 1918 zweite Operation (Baisch). Knochenperiostplastik vom Akromion. Es wird das Akromion längs gespalten und der Knochenperiostspan auf den Humerus heruntergeklappt und hier vernäht. Fixation des Armes in gleicher Stellung wie früher im Gipsverband. Heilung per primam. Nach 8 Wochen Abnahme des Gipsverbandes. Arm ist fest, wird aber noch auf die Abduktionsschiene gelegt. 18. November 1918 geheilt entlassen mit fest konsolidiertem Arm. Röntgen (siehe Abb. 3) läßt deutlich die Knochenbrücke erkennen, die vom Akromion zum Humerus zieht.

6. März 1920: Nachuntersuchung. Der rechte Arm steht in 45° Abduktion, wird nach der Seite aktiv bis 70° gehoben, passiv bis 90°, nach vorne 40—45°, nach hinten 20°. Patient kommt mit der Hand zum Mund, aber nicht auf den Kopf. Starke Atrophie des rechten Armes mit 2 cm Umfangsdifferenz. Vorderarm und Hand gut beweglich und gebrauchsfähig. Kraftmesser rechts = 50, links = 75. N. kann als Graveur leichte Arbeit verrichten, während er vor der Operation ganz arbeitsunfähig war, klagt aber noch über häufige Schmerzen in der rechten Schulter. Rente 50 %.

9. A. St., 25jährig, von Eschelbronn. 10. August 1917 durch Granatsplitter an der rechten Schulter verwundet. 1. Oktober 1917: Resektion des Humeruskopfes. 2. Februar 1918: Aufnahme in die orthopädische Abteilung des Res.-Laz. Heidelberg, noch mit Fisteln. Mitte März Fisteln geheilt. 4. April 1918: Operation (Baisch). Arthrodese des Schultergelenkes. Humerusstumpf gabelförmig, wird mit Drahtnaht am Proc. coracoid. fixiert. Gipsverband in horizontaler Abduktion. Geringe Sekretion, keine stärkere Eiterung. Mitte August Konsolidation knöchern, noch längere Zeit Abduktionsschiene, bis Januar 1919. Entlassung Februar 1919. Befund: Rechter Arm steht in 45° Abduktion. Aktive Hebung nach der Seite bis 60°, nach vorne bis 70°. Passive Hebung bis gut zur Horizontalen möglich. Ellbogen in geringem Grad in Streckung behindert.

10. Pionier G. Schw., Pion.-Batl. 8, Koblenz. Landwirt von Müllheim i. B. 23. März 1918 durch Granatsplitter in Schläfengegend, Gesicht und linker Schulter verwundet mit vollkommener Zersplitterung des Oberarmkopfes. Daher 24. März im Feldlazarett Resektion des Gelenkes. 24. Juni 1918: Aufnahme in das Res.-Laz. Stadthalle. Oberarmwunde noch nicht geheilt. Arm selbsttätig in keiner Weise zu bewegen. Röntgen: Resektion des Humeruskopfes in Coll. chirurg. Am Stumpf noch lose Knochensplitter. Trotz Fistel wird am 29. September 1918 die erste Operation (Baisch) vorgenommen: Exzision der Fistel und des Narbengewebes. Humerusstumpf ausgelöst, wird angefrischt, wobei die Knochenmarkhöhle eröffnet wird. Die Pfanne wird ebenfalls freigelegt und angefrischt. Der Humerusstumpf an die Pfanne angestemmt. Fixation durch Drahtnaht zwischen Akromion und Humerus. Das Akromion wird dazu längs gespalten, mit dem Periost heruntergeklappt und dann periostal angenäht. Arm auf Schiene gelagert. — Infolge Eiterung reißt die Drahtnaht am Akromion aus. Es tritt keine knöcherne Fixation ein. Infolge zunehmender Kopfschmerzen 2. April bis 7. Mai 1919 nach der Ohrenklinik zur Entfernung des Granatsplitters in der Stirnhöhle. 28. Mai 1919: Zweite Operation (Baisch). Anfrischung des Humerusstumpfes keilförmig und entsprechende Anfrischung der Pfanne, in die der Stumpf gut einpaßt. Drahtfixation mit dem Proc. coracoid. in horizontaler Abduktion. —

Auch jetzt wieder Eiterung. 29. Juni: Gipsverband. 15. September: Gipsverband abgenommen, noch keine Fixation. Röntgen: Drahtnaht wahrscheinlich ausgerissen. 16. September: Zweiter Gips. 20. Oktober: Gipsverbandabnahme. Arm zeigt etwas Festigkeit, aber keinen knöchernen Halt. Schienenverband. Nachfrage März 1920. Wunden verheilt. Die Verbindung mit der Scapula ist nur fibrös. Der Arm steht 10° vom Körper ab, kann 20° nach der Seite, 10° nach vorne und 20° nach hinten gehoben werden. Die Hand kann zum Mund geführt werden. Bei den Verrichtungen des täglichen Lebens wird die Hand mühsam gebraucht.

11. Gefr. H. B., Garde-Gren.-Reg. 5, 24jähriger Zigarrenmacher von Eschelbach i. B. 29. Juli 1918 verwundet durch Granatsplitter an der rechten Schulter und Oberarm. Humeruskopf und -schaft auf ca. 10 cm Ausdehnung zertrümmert. Seit 21. Sept. 1918 im Res.-Laz. Stadthalle. Röntgen ergibt völlige Resektion des proximalen Humerusteiles. Die Wunden eitern lange, sind bis Ende 1918 bis auf eine kleine Fistel zugeheilt. Aktive Bewegungen im rechten Schultergelenk gar nicht möglich.

16. Januar 1919: Erste Operation (Baisch). Fistel wird umschnitten und samt der Schwarte exstirpiert. Oberarmstumpf wird keilförmig angefrischt, die Pfanne ist stark deformiert, wird entsprechend dem Humerusstumpf angefrischt, so daß derselbe gut hineinpaßt. Eine Fixation mit Proc. coracoideus ist nicht möglich, daher wird das Akromion freigelegt, 3 cm vom distalen Ende osteotomiert und heruntergeklappt. Drahtnaht zwischen Akromion und Humerusschaft. Partielle Tamponade und Wundnaht. Abduktionsschiene. Nach 14 Tagen Gipsverband in horizontaler Abduktion. Ziemlich starke Eiterung, die langsam nachläßt. 17. März: Gipsverband abgenommen, keine knöcherne Fixation eingetreten. Röntgen: Humerusstumpf steht an der Pfanne, keinerlei Callusbildung. Drahtnaht ist ausgerissen. — Die Fistel schließt sich allmählich, keine Besserung in der Fixation.

6. Mai 1919: Zweite Operation (Baisch). Die Narbe wird exzidiert. Die Anfrischung von Humerus und Pfanne erfolgt wie bei der ersten Operation. Die Fixation aber durch 2 Drahtnähte, eine durch Pfannengrund und Humerus, die zweite durch Proc. coracoid. und Humerus. Vollkommener Wundschluß. — Heilung per primam. 24. Mai Gipsverband, der bis Anfang Juli bleibt. Arthrodese bei Abnahme konsolidiert. Die Beweglichkeit wird durch Uebungen gebessert. Funktion Ende Dezember. Der rechte Arm steht in 40° Abduktion, kann bis 80° seitlich gehoben werden. Die Hand kann zum Mund geführt werden.

12. Gefr. A. H., 39jähriger Roßhaarspinner von Lahr. 8. Mai 1918 am Kemmelberg durch Granatsplitter an der rechten Schulter verwundet mit Gelenkverletzung. Exzision der Wunde. Wegen Eiterung 10. Juni 1918 Resektion des Gelenkes. 22. August: Aufnahme in das Res.-Laz. Stadthalle. Starke Eiterung. Trotz dauernden Tragens einer Abduktionsschiene bildet sich keine Ankylose, sondern ein Schlottergelenk. Bis Anfang Dezember sind alle Fisteln zugeheilt. Der rechte Arm kann seitlich gar nicht, nach vorne nur ca. 10—15° gehoben werden. Deltoideus vollkommen in Narbenmasse aufgegangen. Röntgen am 29. August 1918: Resektion des Schultergelenkes. Pfanne noch gut erhalten. Fraktur des Akromions und der Clavicula. 10. Februar 1919: Operation

(Baisch). Arthrodese des rechten Schultergelenkes. Humerusstumpf wird konisch angefrischt, ebenso wird die Pfanne entsprechend freigelegt und angefrischt. Fixation des Armes in horizontaler Abduktion durch Bronzedrahtnaht zwischen Humerusstumpf und Proc. coracoid. Wundschluß. Schienenverband. Nach 5 Tagen unter Fieberanstieg Eiterung. 1. März Gipsverband, der einmal nach 3 Wochen gewechselt und im ganzen 3 Monate getragen wird. Danach Abduktionsschiene. Fistelbildung bleibt. Konsolidation nur langsam eintretend. 3. November 1919: Entfernung der Drahtnaht und des nekrotischen Knochens. Nach 5 Monaten war die Arthrodese fest konsolidiert, aber nicht mehr ganz horizontal. Befund Ende Dezember 1919 bei der Entlassung: Der rechte Arm ist im Schultergelenk in 40° Abduktion knöchern versteift. Er kann aktiv seitlich bis 70° gehoben werden. Wegen starker Spannung der Narben auf der Dorsalseite ist die aktive Beweglichkeit des Schulterblattes noch gering. Passiv wird der Arm bis zur Horizontalen gebracht unter Mitgehen des Schulterblattes, so daß Besserung der aktiven Beweglichkeit noch zu erwarten ist.

13. Musketier L. K., Inf.-Reg. 3, 21jähriger Landwirt von Hambrücken bei Bruchsal. 18. Februar 1918 durch Querschläger an der rechten Schulter verwundet, mit Zertrümmerung des Schultergelenkes mit gleichzeitigem Lungenschuß. 21. Februar 1918: Resektion des Schulterkopfes. Langdauernde Eiterung und Fistelbildung. Erhält einen Schienenhülsenapparat mit Federung, der den Arm in die Höhe hält, K. ist aber nicht imstande, damit irgendwelche Bewegung auszuführen, der Apparat drückt und schmerzt. Anfang März 1919 sind die Fisteln zugeheilt. 10. April 1919: Operation (Baisch). Schnitt vom Proc. coracoid. abwärts. Anfrischung von Pfanne und Oberarmkopf. Sehr atrophische, morsche Knochen, so daß die Knochennaht zwischen Proc. coracoid. und Humerus mehrfach ausreißt und nur schwer gelingt. Vollkommener Wundschluß. Schiene.

20. April: Heilung per primam. Gipsverband in horizontaler Abduktion. Röntgen ergibt: Frische Arthrodese des Schultergelenkes, nicht ganz horizontale Stellung. Draht im Proc. coracoid. wahrscheinlich ausgerissen. Humeruskopf steht an der Pfanne. 1. Juni: In der Achselhöhle hat sich ein Abszeß gebildet. Gipsverband bleibt bis Mitte Juli. Keine Konsolidation und dauernde Fistelung in der Achselhöhle. Oktober 1919: Der Arm ist wieder ebenso schlotternd wie früher, keinerlei Hebung möglich.

6. Dezember 1919: Zweite Operation (Baisch). Die Narbe wird exzidiert, der alte ausgerissene Draht entfernt. Der Humerus wird in gleicher Weise wie früher angefrischt. Die Pfanne mehr vertieft. Der Humerus tief in die Pfanne eingebohrt und durch 2 Drahtnähte mit Proc. coracoid. und mit Pfannenrand fixiert. Drainage nach hinten gegen Axilla. Thorax Gipsverband. — Starke Eiterung, die langsam nachläßt. Anfang Januar 1920 in auswärtiges Lazarett verlegt.

Nachfrage März 1920. Die Wunden sind nach Abstoßung von Knochennekrosen geheilt. Der Arm ist noch nicht konsolidiert, liegt noch im Gips. Behandlung noch nicht abgeschlossen.

14. Vizefeldw. N. W., Inf.-Reg. 112, 27jähriger Lehrer von Sachsenhausen bei Wertheim. 22. August 1918 durch Infanteriegeschoß an der linken Schulter verwundet mit Gelenkzertrümmerung. Lang dauernde Eiterung, unter Bildung eines vollkommenen Schlottergelenkes geheilt. Seit Ende Januar 1919 sind alle



Wunden geschlossen. Röntgenbefund 3. März 1919: Resektion des linken Schultergelenkes, Humeruskopf völlig entfernt. Pfanne erhalten. — Der Arm kann seitlich nicht gehoben werden. Deltoideus fast völlig funktionslos.

Ellbogenschußverletzung geheilt mit Ulnarislähmung. 15. April 1919: Neurolyse des N. ulnaris. 20. April 1919: Arthrodese des linken Schultergelenkes. Der Oberarmstumpf wird konisch zugespitzt und in die entsprechend angefrischte Pfanne gesteckt. Fixation mit Bronzedraht zwischen Humerus und Proc. coracoid. Vollkommener Wundverschluß. Schienenverband in horizontaler Elevation. Heilung per primam. Nach 3 Wochen Gipsverband in gleicher Stellung. Nach 8 Wochen Gipsabnahme. Stellung gut, noch keine feste Verknöcherung, die aber allmählich zunimmt.

Entlassung 30. November 1919 mit völlig fest konsolidierter Arthrodese ohne Schiene. Funktion (siehe Abb. 4a—4d): Der linke Arm steht in 50° Abduktion, kann seitlich gut bis zur Horizontalen gehoben werden, die maximale Senkung gelingt bis 20°, nach vorne wird der Arm fast in die Sagittallinie gebracht und bis 80° gehoben. Die Hand wird gut zum Mund geführt und kommt mit den Fingerspitzen fast bis zur rechten Schulter. In den Nacken oder ins Kreuz kann die Hand nicht gebracht werden. Infolge der Ellbogenschußverletzung kann der Arm nur bis 160° gestreckt werden. Ulnarislähmung besteht noch.

Nachuntersuchung März 1920. Der linke Arm steht noch wie bei der Entlassung, ist fest knöchern verwachsen. Die Funktion hat sich eher noch gebessert. Auch die Ulnarislähmung ist besser, keine Krallenhand, völlige Streckung der Endglieder möglich, aber noch Sensibilitätsstörung. Patient ist im Beruf als Lehrer nur an der Ausübung von Musik gehindert.

15. Unteroff. K. B., Inf.-Reg. 153, 25jähriger Hoteldiener von Bruchsal. 27. Mai 1918 am Kemmelberg am linken Schultergelenk verwundet. 10. Juni 1918: Resektion des Gelenkes, da der Kopf zertrümmert war. Lang dauernde Eiterung und mehrfache Fisteloperation. Mitte Dezember 1918 mit verheilten Wunden, aber vollkommen gebrauchsunfähigem linken Schultergelenk als $66^2/_3$ % erwerbsbeschränkt entlassen. 22. Mai 1919 Wiederaufnahme im Res.-Laz. Stadthalle, da Patient den Arm gar nicht gebrauchen konnte und häufig Schmerzen daran hatte. Status: Der linke Arm hängt im Schultergelenk schlaff herab, kann seitlich gar nicht, nach vorn 40° gehoben werden. Ellbogengelenk und Hand gut beweglich und gebrauchsfähig. Die Gegend des M. deltoid. ist von einer breiten Narbe eingenommen. Akromion stark vorspringend. Röntgen: Vollkommene Zerstörung des Schultergelenkes von Kopf und Pfanne. Unregelmäßige Callusbildung am Humerusstumpf. Schlottergelenk. 25. Juni 1919: Operation (Baisch). Arthrodese des linken Schultergelenkes. Längsschnitt vom Proc. coracoid. abwärts. Exzision der Narbenmassen und Freilegen von Pfanne und Humerusstumpf. Letzterer wird konisch angefrischt, die Pfanne entsprechend ausgehöhlt, der Humerusstumpf eingepaßt und in horizontaler Elevation etwas vor der Körperebene mit Bronzedraht am Proc. coracoid. fixiert. Vollkommener Wundschluß. Abduktionsschiene. Heilung per primam. Nach 3 Wochen Thorax-Arm-Gipsverband, der 8 Wochen liegen bleibt. Nach Abnahme desselben ist der Arm gut knöchern fixiert. Bei der Entlassung Ende Dezember 1919 steht der Arm in 30° Abduktion und kann seitlich bis fast zur Horizontalen (80°) gehoben werden. Senkung bis fast zur Berührung mit dem Körper. Die Hand wird gut

zum Mund gebracht. Patient ist zu allen Arbeiten, auch leichteren körperlichen, wobei er den linken Arm gebraucht, fähig.

16. Unteroff. Fr. H., 5. Bayr. Inf.-Reg., Schreiner von Hagloch i. d. Pf. 30. September 1918 verwundet an der linken Schulter, lang dauernde Eiterung. Im Res.-Laz. Charlottenburg wurde schon einmal versucht, das Schlottergelenk zu fixieren, ohne Erfolg. 1. September 1919: Aufnahme im Res.-Laz. Stadthalle. Befund: Das obere Drittel des Humerus fehlt vollständig, Distanz von Akromion bis Oberarmknochen 12 cm. Aktiv fehlt jede Bewegungsmöglichkeit im Schultergelenk, passiv völliges Schlottern. Wegen eines kleinen Abszesses kann die Operation noch nicht vorgenommen werden. Röntgen: Resektion des Schultergelenkes mit starker Diastase zwischen Humerusstumpf und Pfanne, der Stumpf endigt mit spitzem Fortsatz. Pfanne intakt. 16. Oktober 1919: Operation (Michels). Freilegung des gut erhaltenen Acetabulums und keilförmige Anfrischung, der Humerusstumpf wird entsprechend angefrischt, die Narbenmassen werden sorgfältig exzidiert. Der Humerusstumpf wird in horizontaler Abduktion durch Drahtnaht fixiert. Vollkommener Wundschluß. Schienenverband. 20. Oktober: Wunde heilt per primam. Gipsverband. 19. Dezember: Wunde ist per primam geheilt. Gipsverbandwechsel. Der Arm hat guten Halt, knöcherne Konsolidation noch nicht eingetreten. Neuer Gipsverband.

Nachuntersuchung März 1920: Die Wunden sind alle reizlos vernarbt. Der Humerusstumpf steht tief in der Pfannengegend im Winkel von 45° vom Körper ab, hat guten Halt, ist aber nicht knöchern konsolidiert. Die ganze Schulter- und Scapularmuskulatur ist in Narben aufgegangen. Aktive Hebung des Armes daher unmöglich, auch Drehbewegungen des Schulterblattes werden nicht ausgeführt. Passiv kann der Arm bis zur Horizontalen gehoben, auch nach vorne oder hinten bewegt und etwas rotiert werden.

Die Bewegungen von Unterarm und Ellbogen sind frei.

Trotz der Unfähigkeit der Bewegungen in der Schulter ist der Arm durch den festeren Halt wesentlich besser gebrauchsfähig. Patient erhält einen Hülsenapparat.

**Vorsitzender:**

Herr Göcke-Dresden teilt mit, daß er seine Ausführungen zu Punkt 27 der Tagesordnung nicht halten kann, weil der Patient nicht erschienen ist.

Das Wort hat Herr van Eden-Amsterdam.

**Herr van Eden-Amsterdam:**

## Ergebnisse über Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit nach Fersenbeinbrüchen.

Meine Herren! Es wäre unhöflich gewesen, die freundliche Einladung, auf diesem Kongreß einiges mitzuteilen, in ablehnendem Sinne zu beantworten. Es ist aber nichts weniger als ein Wagnis, zwischen all das, was hier vorgeführt wird — gestützt auf eine Fülle von lebendem

Material — eine Arbeit hineinzuschieben, die aus lauter Schriftstücken hervorgeht. Ich sehe mich deshalb genötigt, eine Art Verteidigung vorauszuschicken, die hauptsächlich darin besteht, daß das von mir bearbeitete Material gewisse Vorzüge besitzt.

Die niederländische Unfallversicherung unterscheidet sich von der deutschen in zwei wichtigen Punkten: erstens durch die zentralisierte ärztliche Kontrolle, zweitens durch den Umstand, daß die Unfallverletzten sogleich nach dem Unfall unter Aufsicht der R.V.B. kommen. Wenn ich beabsichtige, über die Ergebnisse der Wiederherstellung der in den Jahren 1915 und 1916 vorgekommenen Fersenbeinbrüche zu berichten, so bedeutet dies, daß alle Fälle berücksichtigt sind, die in den beiden Jahren überhaupt im ganzen Lande zu verzeichnen waren. Jede Art der Auslese ist deswegen ausgeschlossen, und wir verfügen über ein einheitliches Material, das sich zur Beurteilung ohne weiteres geeignet zeigt.

Die Wahl dieses Themas fand ihren Grund in der trüben Prognose, die sowohl in der Litteratur wie in vielen Gutachten bei Fersenbeinbrüchen gestellt wird. Es kommt sogar vor, daß der Vorschlag zu einer Rentengewährung lediglich auf dem einzigen Grund beruht, „weil es eine bekannte Tatsache ist, daß Fersenbeinbrüche immer eine sehr lange Heilungsdauer beanspruchen und oftmals gar nicht zur Heilung gelangen".

König, Hoffa, Ehret, Borchardt, Peters, van Assen, sie alle äußern sich in ganz pessimistischem Sinne über die Prognose. Nur Kaufmann berichtet 1917 über etwas bessere Erfolge. Bei Erfurth[1]) finde ich: „Bei schweren Quetschungsbrüchen bleiben selbst bei sachgemäßester Behandlung schwere Störungen zurück". Unter 146 Brüchen fand er nur 38, das ist 26,03 % geheilte Fälle. Verteilt, nachdem sie zu Hause oder in einer Anstalt behandelt waren, fand er:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) in eigener Wohnung behandelt . . . . | 55, | davon geheilt | 17 = 30,96 % |
| b) erst zu Hause, nachher in der mediko-mechanischen Anstalt . . . . . . . . . . | 51, | „ „ | 15 = 29,41 % |
| c) im Krankenhause behandelt . . . . . | 40, | „ „ | 6 = 15 % |

Ich habe nun nachsehen wollen, ob es bei uns damit ebenso schlimm gestellt ist.

In den Jahren 1915 und 1916 fand ich bei unseren Versicherten

[1]) Monatsschr. f. Unf. u. Inval. 1915, S. 289.

225 Fälle von Fersenbeinverletzung. 2 Fälle mußten sogleich ausfallen, einmal weil die angegebene Fraktur sich nachher als eine Fußgelenkdistorsion herausstellte, das andere Mal, weil der Verletzte am folgenden Tage wegen eines zu gleicher Zeit entstandenen Schädelbruches starb. Es bleiben also noch 223 Fälle.

Davon waren 62 einfache Quetschungen, die ich übergehe, indem ich noch mitteile, daß alle bis auf eine glatt heilten in durchschnittlich 32,6 Tagen. Die eine Ausnahme war kompliziert mit einer Beckenläsion, die jetzt noch mit 30 % entschädigt wird.

Die übrigen 161 Fälle waren alle Brüche. Jedoch sind 39 davon zu unserem Zwecke nicht brauchbar, weil anderweitige Verletzungen bestanden. So behalten wir 122 einfache Brüche übrig, die ich jedoch von vornherein in zwei Untergruppen verteilen will, nämlich: 71 Fälle, bei denen die Diagnose durch Röntgenaufnahme bestätigt ist, 51 Fälle, wo nur die klinische Diagnose gestellt wurde.

Ueber die Diagnose muß ich bemerken, daß diese nicht immer vom erstbehandelnden Arzte herstammt. Es ist auffallend wie selten die richtige Diagnose sofort gestellt wird. Und doch sind die Symptome gewöhnlich nicht schwer zu deuten, sei es auch, daß sie nach einiger Zeit noch viel an Klarheit gewinnen. Aber da ist es bei uns eben von großem Vorteil, daß innerhalb weniger Tage der kontrollierende Arzt hinzukommt. Von den 161 Fällen war die Diagnose auf der Unfallsanzeige 82mal, d. i. 50,93 % unrichtig, 59mal, d. i. 36,65 % richtig, während 20mal, d. i. 12,42 % auf die Möglichkeit einer Fraktur hingedeutet wurde.

Also in mehr als der Hälfte der Fälle mußte der kontrollierende Arzt oder der hinzugezogene Spezialist die richtige Diagnose stellen.

Fälle von einfachem Fersenbeinbruch:

| | Zahl der Fälle | Davon völlig geheilt | Nach Ablauf v.Mon. | Dauernd invalide | Mit durchschnittl. Inv. in % | Durchschnittl. Inv. über alle Fälle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diagnose durch Röntgenbild bestätigt . . | 71 | 46 = 64,8 % | 8,75 | 25 = 35,2 % | 33,4 | 11,76 |
| Nur klinische Diagnose . . | 51 | 39 = 76,5 % | 6,44 | 12 = 23,0 % | 27,08 | 6,37 |
| Alle Fälle zusammen . . | 122 | 85 = 69,9 % | 8,69 | 37 = 30,1 % | 31,35 | 9,51 |

Ich habe in der vorhergehenden Uebersicht zusammengestellt, was die Akten im Februar 1920 über diese Verletzten lehrten. Von zweien,

die April 1917 und September 1918 an Herzleiden und Lungenentzündung verschieden und damals noch 75 und 25 % Rente bezogen, habe ich angenommen, daß sie jetzt noch dieselbe Entschädigung empfangen würden, wenn sie noch lebten.

In der nächsten Tafel wird die jetzt bestehende Invalidität näher ausgedrückt:

| | Zahl der Fälle | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diagnose durch Röntgenbild . | 71 | 46 | — | 8 | 7 | 5 | 2 | 1 | — | 2 |
| Nur klinische Diagnose . . | 51 | 39 | 1 | 5 | 3 | 2 | — | 1 | — | — |
| Alle Fälle . . | 122 | 85 | 1 | 13 | 10 | 7 | 2 | 2 | — | 2 |

Während es keinen Zweck hat, bei den geheilten Fällen länger zu verweilen, müssen wir jedoch die Rentenempfänger noch einer näheren Betrachtung unterziehen.

Unter den 37 Fällen sind 7 doppelseitige Brüche, während sich unter den 85 geheilten Fällen nur 5 doppelseitige vorfanden. Von den 7 Doppeltverletzten waren 3 unter und 4 über 50 Jahre alt.

Nachher erwiesen sich einzelne Fälle doch noch mehr oder weniger kompliziert. So waren bei einem 50jährigen Sattler nicht nur beide Fersenbeine, sondern auch beide Sprungbeine gebrochen (20 %), bei einem 40jährigen Kutscher war der Processus tali superior abgebrochen und in den Calcaneus hineingedrungen (10 %), bei einem 53jährigen Zimmermann fand sich noch eine Dislokation des Würfelbeines (40 %), bei einem 57jährigen Zimmermann mußte eine Exostose an der Fersenbeinbasis operativ entfernt werden (50 %), bei einem 44jährigen Maurer war auch die Haut verletzt und wurden mehrere Sequester ausgestoßen (40 %), bei einem 66jährigen Nachtwächter und einem 58jährigen Hafenarbeiter fanden sich an beiden Unterschenkeln vom Unfall unabhängige variköse Geschwüre vor (30 und 80 %), während endlich ein 30jähriger Telephonarbeiter nebenbei an Ischias litt (35 %).

Bei den meisten der genannten Leute war also eine verzögerte oder unvollständige Heilung ohne weiteres begreiflich.

Die Beschwerden sind fast immer dieselben. Die Hackengegend ist breiter, die Knöchel stehen etwas niedriger, die Gruben neben der Achillessehne sind mehr oder weniger ausgeglichen, die Wade mißt oft 1—2 cm weniger im Umfang. Alle diese Symptome haben jedoch

keine wesentliche Bedeutung für die Arbeitsfähigkeit. Diese wird nur beeinträchtigt durch die folgenden: Einschränkung der Bewegung und Abänderung des Fußgewölbes. Die Bewegung im Talokruralgelenk ist nur in den wenigsten Fällen gestört, oft finden wir diese ganz normal. Anders ist es mit der Pro- und Supination gestellt. Diese sind meistens in hohem Grade beeinträchtigt, besonders die Supination, manchmal sind diese Bewegungen sogar ganz aufgehoben. In vielen Fällen, besonders wenn den Verletzten das Stehen und Gehen zu früh erlaubt wird, entsteht ein Pes planus resp. valgus oder plano-valgus. Nur ein einziges Mal finden wir, daß der Betreffende auf der Außenseite des Fußes geht.

Die Arbeitsfähigkeit wird durch die genannten Abweichungen sehr verschieden beeinflußt. Bei vielen wird sogar mit ganz aufgehobener Fußdrehung die Geschicklichkeit zur Arbeit nicht in merkbarem Maße geschädigt. Dagegen wird von anderen mit viel weniger objektiven Symptomen in erheblichem Maße geklagt.

Die gewöhnlichen Beschwerden sind: Schmerz um den Knöchel, oft hinaufsteigend in die Wade, sogar in den Oberschenkel, seltener in der Hacke, baldige Ermüdung. Kraftlosigkeit, Unmöglichkeit längere Zeit zu stehen und zu gehen, auf Leiter zu steigen und Tragarbeit zu verrichten.

Es soll jedoch bemerkt werden, daß auch unter den geheilten Fällen diese subjektiven Beschwerden manchmal zutrafen. Die Untersuchung bei der Arbeit selbst, die von besonders dazu angewiesenen, technisch gebildeten Beamten vorgenommen wurde, lehrte dann, daß die Arbeitsfähigkeit keine Einbuße gelitten hatte, wenigstens nicht in dem Grade, daß sie in einer Entschädigung von 10 % oder darüber Ausdruck hätte finden können.

Die Aetiologie ist fast immer dieselbe, nämlich Fall oder Sprung von gewisser Höhe, sehr oft durch Umkehren oder Sichdrehen einer Leiter. Um einen Fall zu verhüten, ist infolgedessen der Arbeiter genötigt, hinunterzuspringen. Vielfach wird auch ein Fehltritt angegeben, demzufolge der Betreffende vom Speicher, Dach oder Schiffsdeck stürzte und dabei ebenfalls zu springen versuchte. Nur in 6 der 122 Fälle finden wir eine andere Aetiologie. 3mal war ein Stein auf den Fuß gefallen (davon 2mal im Bergwerk), 1mal fuhr ein Wagen von hinten auf den Fuß, 1mal war der Fuß in ein Flugrad geraten. Im letzten Fall war es mir nicht möglich, die Ursache zu finden.

Das Alter wird voraussichtlich einen gewissen Einfluß auf den Heilerfolg ausüben. Wenn wir zwei Gruppen formen, unter und über

50 Jahr, weil in diesem Alter ungefähr die Osteoporose anfängt, dann bekommen wir folgende Ergebnisse:

| | Zahl der Fälle | Davon völlig geheilt | Nach Ablauf v. Mon. | Dauernd invalide | Mitdurchschnittl. Inv. in % | Durchschnittl. Inv. über alle Fälle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Unter 50 Jahren | 89 | 67 = 74,16% | 7,82 | 22 = 25,84 % | 27,73 | 6,86 |
| Ueber 50 Jahre. | 33 | 18 = 54,55 % | 9,24 | 15 = 45,45 % | 36,6 | 16,6 |

was also mit der Erwartung übereinstimmt.

Nach Ehret soll beim Fall auf beide Füße, wenn nur einer von beiden einen Fersenbeinbruch bekommt, dies gewöhnlich der linke Fuß sein. Unter allen 223 Fällen war nur 12mal mit Bestimmtheit in der Anamnese zu finden, daß der Versicherte auf beide Füße gefallen war. Von diesen entstand 2mal Bruch des linken Fersenbeines, 4mal Bruch des rechten Fersenbeines, und 6mal waren beide gebrochen. Unsere Erfahrung stimmt also nicht mit der Ehretschen Auffassung.

Ueber die Therapie nur ein kurzes Wort. Weil es sich meistens um einen Kompressionsbruch handelt, ist eine regelrechte Reposition unmöglich. Wir besitzen kein Mittel, die ineinandergepreßten Beinbälkchen auseinanderzuziehen. Sehr leicht kann das zusammengedrückte Bein aber weiter geschädigt werden, wenn es zu früh belastet wird. Aus dem Gesagten ist die richtige Behandlung leicht abzuleiten. Noch lange Zeit nach dem Unfall soll dem Verletzten strengstens verboten werden, auf dem Bein zu stehen, dagegen sollen täglich im Liegen passive und aktive Bewegungen vorgenommen werden, mit Massage usw. unterstützt. Wenn der Kranke endlich wieder auf die Füße kommt, soll besonders das Fußgewölbe sorgfältig unterstützt werden, sei es durch eine genau nach dem Bedürfnis angefertigte Einlage, sei es durch einen abnehmbaren Gipsverband.

Ich habe noch eine weitere Verteilung vorgenommen. Die Unfälle werden zur Bearbeitung an der Bank geordnet nach dem Standort der Unternehmung, in welcher der Unfall stattgefunden hat. Mit den Anfangsbuchstaben werden so die verschiedenen Provinzen, die größten vier Städte und das Ausland bezeichnet. Zwar wohnen die Verletzten nicht stets am Platze, weil eine Unternehmung bisweilen auch anderswo im Lande Arbeit verrichten läßt, aber im allgemeinen darf angenommen werden, daß die Unfallverletzten in derselben Stadt oder Provinz be-

handelt werden. Nur für Haag, Amsterdam und Utrecht ist größere Vorsicht geboten, weil im Haag alle Reichsbetriebe ihren Sitz haben und in Amsterdam und Utrecht der Standort der Eisenbahnverwaltungen ist.

Eine Anordnung im angegebenen Sinne gibt folgendes Bild:

| | Zahl der Fälle | 0% | 10% | bis 20% | bis 30% | bis 40% | bis 50% | bis 60% | bis 70% | bis 80% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotterdam (R) . . . . | 25 | 12 | — | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | — | 1 |
| Zuid-Holland (Z) . . . | 12 | 9 | — | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — |
| 's-Gravenhage (H) . . . | 11 | 8 | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — |
| Amsterdam (A) . . . . | 22 | 14 | — | 2 | 4 | 2 | — | — | — | — |
| Noord-Holland (N) . . | 7 | 5 | — | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Utrecht (U) . . . . . | 11 | 6 | 1 | 2 | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Zeeland (Ze) . . . . . | 2 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Noord-Brabant (Nb) . . | 11 | 9 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — |
| Limburg (L) . . . . . | 8 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Gelderland (G) . . . . | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Overijssel (O) . . . . | 5 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Friesland (F) . . . . | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Groningen (Gr) . . . . | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Buitenland [Ausland] (B) | 2 | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| | 122 | 85 | 1 | 13 | 10 | 7 | 2 | 2 | — | 2 |

Es fällt auf, daß mit einzelnen Ausnahmen die Rentenempfänger alle in den größeren Städten wohnen. Während wir im Durchschnitt fast 70 % glatte Heilungsfälle fanden, bleibt z. B. Rotterdam noch unter 50 %. Dagegen finden wir in den mehr ländlichen Provinzen, Zeeland, Limburg, Gelderland, Overijssel, Friesland und Groningen, im ganzen 21 Fälle, und alle diese Fälle zeigen vollkommen wiederhergestellte Arbeitsfähigkeit. Der Gegensatz tritt noch deutlicher ans Licht, wenn wir die Zahlen der größeren Städte und der Provinzen gesondert zusammenzählen:

| | Zahl der Fälle | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amsterdam, Rotterdam, Haag, Utrecht . . . | 67 | 40 | — | 9 | 8 | 4 | 2 | 2 | — | 2 |
| Z.- u. N.-Holland, Zeeland, N.-Brabant, Limburg, Gelderland, Overijssel, Friesland, Groningen und das Ausland . . . . . . . | 55 | 45 | 1 | 4 | 2 | 3 | — | — | — | — |

In den Städten also 60 %, in den Provinzen 82 % völlige Heilung.

Man könnte sich vorstellen, daß in einer Hafenstadt wie Rotterdam mehrere und höhere Renten anerkannt wurden, weil die Hafenarbeiter eher erwerbsunfähig werden, sobald der normale Gebrauch der Füße eine Einbuße erlitten hat. Dies trifft aber nicht zu, denn unter den 37 Rentenempfängern finden wir nur 5 Hafenarbeiiter, 1 Schütenfahrer und 1 Schiffszimmermann. Wir finden weiter 7 Zimmerleute, 4 Maurer, 5 ungeschulte Arbeiter, 3 Fabrikarbeiter, 1 Maschinist, 1 Blei- und Zinkarbeiter, 1 Bierbrauer, 2 Telephonarbeiter, 1 Sattler, 1 Kutscher, 1 Nachtwächter, 1 Maler, 1 Magazinbedienten und 1 Fischräucherer.

Ist die Vermutung zu gewagt, daß in den größeren Zentren die soziale Erziehung mehr Fortschritte gemacht hat in dem Sinne, daß die Versicherten besser gelernt haben, wie sie eine Rente behalten können, oder wirken ähnliche Ursachen, wodurch gerade an denselben Orten die sog. traumatische Neurose am gedeihlichsten blüht?

Als Ergebnis meiner Untersuchung komme ich zu dem Schluß, daß die Prognose bei Fersenbeinbrüchen im allgemeinen zu dunkel gestellt wird. Und sie kann noch besser werden, erstens, wenn die Ausbildung der Aerzte in Unfallheilkunde einmal weitere Fortschritte gemacht hat, mit dem Erfolge, daß der praktische Arzt die Abweichung sofort richtig zu deuten weiß und nicht länger in mehr als der Hälfte der Fälle diese verkennt; zweitens, wenn die zweckmäßige Behandlung sich dem richtigen Erkennen anschließt, die Fußgelenke frühzeitig jedoch nur im Liegen, erst nur passiv, bald aber auch aktiv, bewegt werden, genügend lange Zeit die Belastung durch Gehen und Stehen verhütet wird und bei dem Anfang der Gehübungen ganz sorgfältig die Vorsehung getroffen wird, das Fußgewölbe zweckmäßig zu stützen, sei es durch eine geeignete Fußeinlage, sei es durch einen gut sitzenden, abnehmbaren Gipsverband.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr zur Verth-Kiel.

**Herr zur Verth-Kiel:**

## Mechanik und System des Fersenbruches.

Mit 2 Abbildungen.

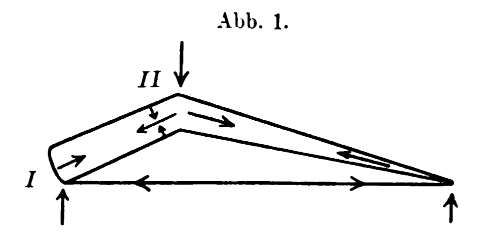
Die reine morphologische Betrachtung des Fersenbeines und seiner Bruchformen hat nicht zu einem brauchbaren System des Fersenbein-

bruches geführt. Ohne die Würdigung der Mechanik des Fersenbeines und seines Bruches ist es nicht möglich, zu einem Verständnis des Fersenbeinbruches zu gelangen.

Ein Teil der Anatomen, vor allem aber viele Chirurgen und Orthopäden, halten an der Abtrennung des Fersenbeinhöckers als Processus posterior vom Fersenbeinkörper fest. Dabei ist es wohl schwer, festzusetzen, wo der Körper aufhört, und wo der hintere Fortsatz beginnt. Die Baseler Nomenklatur kennt diesen Processus posterior nicht. Funktionell hat seine Abtrennung keine Berechtigung.

Die Theorie der Fußkonstruktion will ich hier nicht erörtern. Für das Verständnis des Fersenbeinbruches ist der Vergleich des Fußes mit dem untergurteten Sprengwerk der physikalischen Technik am besten. Die schräg nach aufwärts gerichteten Tragestreben sind auf

Abb. 1.




der einen Seite das Fersenbein, auf der anderen der größte Teil der Fußwurzelknochen und die Mittelfußknochen. Den Gurt stellt die Fascia plantaris dar.

Wird das Sprengwerk an seinem Scheitel belastet, so werden die Streben auf Längsdruck beansprucht. Zugspannungen, die zu Brüchen führen können, treten in querer Richtung auf. Es erfolgen Aussprengungen und Bruchlinien, bei denen die Richtung parallel der Längsachse des Calcaneus vorherrscht (siehe Abb. 1).

Hierhin gehören vor allem die früher vielfach als Rißbrüche bezeichneten Absprengungen an der oberen hinteren Fersenbeinkante, Entenschnabelbrüche usw. Aussprengungen kommen nicht ausschließlich hier vor, bevorzugen aber diese nicht von starken Bändermassen geschützten Fersenbeinteile, denen auch ein Widerlager fehlt, wie es an den übrigen nicht bänderüberzogenen Teilen durch die anstoßenden belastenden Knochen gegeben ist.

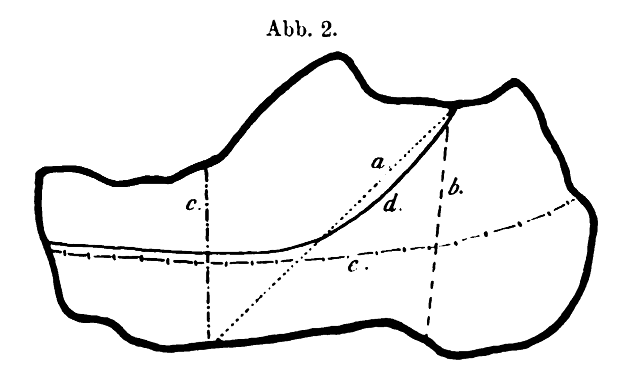
Als erste Gruppe der Fersenbeinbrüche rechne ich also Aussprengungen und Absprengungen. Zu ihnen zählen 5 von 40 mir vorliegenden Fersenbeinbrüchen.

Das mir vorliegende Material setzt sich aus Friedensbrüchen — meist Sturz von oben — (Anzahl 16) und im Seekrieg entstandenen Brüchen (24) zusammen.

Die Brüche des Seekrieges haben insofern eine eigene Entstehungsart, als sie nicht auf Fall von oben, sondern auf Stoß von unten zurückgehen. Sie entstehen durch den gewaltigen blitzschnellen Stoß, den durch Explosion in den unteren Räumen oder im Wasser gehobene Decks auf ihnen stehenden Menschen mitteilen. Der überaus schnelle Stoß wirkt wie ein mit großer Wucht ausgeführter, heftiger Schlag unter die Füße und setzt ähnliche, meist schwerere Verletzungen wie der Fall von oben.

Während bei dieser ersten Gruppe ausschließlich die Längskompression des Knochens wirksam war, tritt bei der zweiten die Abscherung und die Querkompression mit ein. Wird die Belastung vom Scheitelpunkt des Sprengwerks aus so stark, daß sich die Untergurtung dehnt, die Bälkchen der Streben zusammenschieben, dann liegt bei einem so flach gestellten Sprengwerk, wie der Fuß es abgibt, die Strebe

Abb. 2.




bald der Untergurtung auf. Es entsteht ein einfacher Balken. Die Last beansprucht das Fersenbein nicht mehr auf Längsdruck, sondern auf Querdruck oder Abscherung. Beim Querdruck treten in erster Linie quergerichtete Bruchlinien auf, während die Abscherung Bruchlinien setzt parallel der Annäherungsrichtung der abscherenden Kräfte, also auch quer zur Längsachse des Fersenbeins.

Es entstehen die einfachen oder gegabelten Bruchlinien, die eigentlichen Brüche des Fersenbeins. In Erweiterung meiner im Zentralblatt für Chirurgie gegebenen Einleitung unterscheide ich (siehe Abb. 2):

a) den Schrägbruch (5 Fälle, 2 Friedensbrüche + 3 Seekriegsbrüche);
b) hinteren Querbruch (4 Fälle, 2 + 2);
c) vorderen Querbruch (4 Fälle, 2 + 2);
d) Bogenbruch (1 Fall, 0 + 1);

e) Längsbruch (0 Fälle);
f) Kombinationen a) und c): 2 Fälle (2 + 0); c) und d): 2 Fälle (1 + 1); c) und e): 2 Fälle (0 + 2); b) und e): 2 Fälle (0 + 2);
g) unregelmäßige Bruchlinien (2 Fälle).

Als zweite Gruppe der Fersenbeinbrüche fasse ich also die einfachen oder kombinierten Bruchlinien zusammen (21 von 40).

Ist mit dem Bruch die Gewalt nicht erschöpft oder wirkt sie von vornherein mit übergroßer Wucht ein, so löst sich das Sprengwerk aus seinen Fugen, das Fußgerüst wird gesprengt. Für die Längskompression und die Abscherung, deren Wirkung nicht mehr zu erkennen ist, tritt ausschließlich die Querbeanspruchung ein. Es erfolgt der Trümmerbruch oder, weil stets mit Verrenkung verbunden, Verrenkungsbruch (Luxationsfraktur).

Ich habe früher[1]) darauf hingewiesen, daß sich drei Typen des Trümmerbruchs unterscheiden lassen. Die Sprengung des Gerüstes erfolgt in den Gelenken des Talus, der die Last des Körpers auf den Fuß überträgt. Erfolgt eine Drehung des Talus im Sinne der Plantarflexion, so zertrümmert der Talus mit seinem Kopf den ihn stützenden vorderen Fersenbeinteil. Es entstehen Plantarflexionsbrüche (4 von 40). Erfolgt eine Drehung im Sinne der Dorsalflexion, so dringt der hintere Ausläufer des Sprungbeinkörpers in das Fersenbein ein. Es entstehen Dorsalflexionsbrüche (5 von 40). Tritt das Sprungbein ohne Drehung tiefer, so verdrängt es das Fersenbein — oft geht es dabei selbst zu Bruch — Verdrängungsbruch (4 von 40).

Die Plantarflexionsbrüche setzen unregelmäßige Zertrümmerungen des vorderen Fersenbeinteiles, soweit er vor der Schrägbruchlinie liegt. Der Sprungbeinkopf luxiert gegen das Kahnbein, so daß die hinten konkave Gelenkfläche des Kahnbeins getastet werden kann. Der hintere Fortsatz des Sprungbeins ist nach oben gerückt und steht in der Gelenkfläche des Schienbeins.

Beim Dorsalflexionsbruch bohrt sich der Körper des Sprungbeines, voran meist der abbrechende Processus posterior, in das Fersenbein. Der Fersenbeinkörper wird besonders in der Mitte hinter dem Sulcus calcanei zertrümmert. Die vordere obere Kante des Sprungbeinkopfes ragt über die obere Kahnbeinfläche hervor, so daß ein Teil der vorderen Sprungbeingelenkfläche gegen das Kahnbein fühlbar ist.

Endlich kann das Sprungbein ohne Drehung nach unten herabtreten. Dabei kann es neben das Fersenbein gedrängt werden. Es entsteht eine Luxation

---

[1]) Die indirekten Fersenbeinbrüche (Kompressionsbrüche) und ihre Einteilung. Zentralbl. f. Chir. 1919, Nr. 26.

des Sprungbeins gegen das Fersenbein und gegen das Kahnbein (1 von 40), oder das Sprungbein wird mit oder ohne Luxation gegen das Kahnbein in das Fersenbein gedrängt, das völlig zertrümmert oder auseinandergespalten wird — Verdrängungsbruch.

Den ersten beiden Gruppen schließt sich also als dritte und schwerste die Gruppe der Trümmer- oder Verrenkungsbrüche an (13 von 40).

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Möhring-Kassel.

**Herr Möhring-Kassel:**

So gut wie alle zur Spätbehandlung des Orthopäden kommenden Fersenbeinbrüche leiden an zwei Hauptübeln: Plattfuß und Aufhebung oder erheblicher Einschränkung der Adduktion des Fußes. Beide Leiden sind meist nur wenig zu bessern, weil starke Knochenwiderstände entgegenstehen.

Es lag deshalb nahe, bei frischen Fällen hierauf das Augenmerk zu richten. Ich habe darum die wenigen frischen Fälle nach Aufgehen dieser Erkenntnis in starker Klumpfußstellung eingegipst. Der Erfolg war glänzend. Nach Abnahme des Gipsverbandes muß natürlich vor dem Auftreten eine sorgfältig geformte Einlage gegeben werden. Ich glaube, daß man damit auskommt und einen Hülsenapparat ersparen kann.

**Vorsitzender:**

Damit sind wir mit unserer heutigen Vormittags-Tagesordnung fertig. Ich schlage vor, daß wir heute nachmittag erst ³/₄3 Uhr beginnen. Sind die Herren damit einverstanden? (Allseitige Zustimmung.)

Schluß gegen 1 Uhr nachmittags.

## Geschäftssitzung.

Freitag, den 28. Mai 1920, nachmittags 2 Uhr 45 Minuten.

**Vorsitzender:**

Ich eröffne die Geschäftssitzung und stelle fest, daß sie ordnungsgemäß einberufen ist.

Bei der Erstattung des Geschäftsberichts bitte ich etwas exzerpieren zu dürfen. Sie sehen diesen großen Stoß Akten, der in meiner Geschäftsführungszeit als Vorsitzender aufgelaufen ist, und er besteht in der Hauptsache aus Seidenpapierblättern. Sie sehen, daß sehr fleißig gearbeitet worden ist, und daß es unmöglich ist, alles im einzelnen vorzutragen. Ich kann mich besonders deshalb kurz fassen,

weil ein Geschäftsbericht erschienen ist in der Deutschen Zeitschrift für orthopädische Chirurgie als Niederschrift der Ausschußsitzung in Weimar vom 23. November vorigen Jahres. Auch über die vorgestern stattgefundene Ausschußsitzung wird ein ausführlicher Geschäftsbericht erscheinen. Ich bitte also, sich zu gedulden und mir heute nur das abzuverlangen, was unbedingt heute erledigt werden muß.

Zunächst möchte ich die Namen derjenigen Ihnen mitteilen, die von uns gegangen sind. Todesfälle sind uns bekannt geworden von folgenden Mitgliedern: Dr. Axel Cappelen in Stavanger (Norwegen); Dr. Friedrichs-Hannover, ein Assistent von Herrn Bade, auf dem Felde der Ehre gefallen; eines tragischen Todes starb Kollege Gottstein in Reichenberg (Böhmen); gestorben sind ferner die Herren: Heidemann-Eberswalde, Hirtz-Essen, Hollfelder-Wernigerode, Schön-Rybnik, Settegast-Berlin, Stein-Hamburg, Till-Klattau, Westhoff-Münster und Widder-Budapest.

Dann darf ich noch einer Frau gedenken, welche in der letzten Zeit verstorben ist, und die unserer Gesellschaft sehr nahe gestanden hat: es ist die Mutter unseres Hoffa gewesen. Sie ist in dem seltenen Alter von 86 Jahren verstorben. Alle die Herren, welche mit dem Hause Hoffa bekannt sind, welche Beziehungen zu dem Hause Hoffa gehabt haben, wissen, welch eine hervorragende Frau das gewesen ist; sie hat diesen Sohn, den wir so hochgeschätzt haben, und den wir heute noch so hochhalten, der Welt gegeben. Der Mann ist wirklich ein Sohn seiner Mutter gewesen! und deshalb halte ich es für angezeigt, daß wir ihrer auch hier ehrend gedenken. Ich bitte, sich zum Zeichen der Ehrung der Verstorbenen von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.) Ich danke Ihnen.

Sodann haben wir eine größere Anzahl neuer Mitglieder aufgenommen, im ganzen 51 Herren. Sie ersparen mir wohl die Vorlesung der Namen; die satzungsgemäße Aufnahme geschieht durch den Ausschuß, die Namen werden bekanntgegeben.

Nun möchte ich erklären, weshalb der diesjährige Kongreß zu ungewohnter Zeit und an einem ungewohnten Ort einberufen worden ist. Dem Ausschuß war maßgebend, daß ein Programm, wie es diesmal der Orthopädenkongreß zu erledigen hat, nicht mehr in der Zeit bewältigt werden kann, die uns der Chirurgenkongreß in der Osterwoche zur Verfügung ließ. Deshalb war die zeitliche Trennung vom Chirurgenkongreß unbedingt notwendig, und die örtliche Abtrennung

ergab sich dann von selbst. Der Erfolg unseres Kongresses wird erweisen, ob wir auf dem eingeschlagenen Wege weitergehen oder wieder dahin zurückgehen sollen, wo wir waren. Daß wir den Kongreß nicht zu dem zuerst in Aussicht genommenen Termin im März abhalten konnten, erklärt sich daraus, daß damals die politische Lage das Zusammenkommen einer auch nur einigermaßen größeren Anzahl von Herren nicht möglich machte.

Dann möchte ich den Dank unserer Gesellschaft allen Stellen und Personen aussprechen, die uns bei der Vorbereitung und bei der Abhaltung des Kongresses Unterstützung und Hilfe geboten haben. Ich habe zu danken der sächsischen Staatsregierung, zu danken ganz besonders der Stadtverwaltung von Dresden. Nach dem, wie wir hier in Dresden aufgenommen worden sind, und nach dem, was wir von Dresden gesehen haben, glaube ich, daß wir Dresden als Kongreßstadt ganz besonders empfehlen können. Dann habe ich zu danken der Technischen Hochschule, die uns die Verhandlungsräume zur Verfügung stellt; ganz besonderen Dank muß ich denen aussprechen, die sich um die Ausstellung Verdienste erworben haben. Unter ihnen hebe ich ganz besonders hervor das Deutsche Hygienemuseum, das aus seiner historischen Abteilung so außerordentlich reiches und schönes Material geboten hat, und das uns auch allerhand Ausstellungsutensilien zur Verfügung gestellt hat. Endlich danke ich den Kollegen, die mir bei der Vorbereitung des Kongresses noch hilfreiche Hand geboten haben, insbesondere den Herren Stölzner, Schmidt, Magnus und Weiser.

Dann noch eine persönliche Mitteilung: Herr Kölliker feiert heute seinen 68. Geburtstag. Ich glaube, wir benutzen die Gelegenheit, um ihn dazu herzlich zu beglückwünschen. (Lebhafter Beifall.)

Wir schreiten nun zur Wahl des ersten Vorsitzenden. Wahlberechtigt und wählbar sind nur Mitglieder unserer Gesellschaft, auch die neu aufgenommenen, nur die drei zuletzt angemeldeten noch nicht. Ich bitte die Herren Springer, Lehr und Magnus, die Stimmzettel einzusammeln und dann die Stimmen auszuzählen.

Die Amerikanische Gesellschaft für Orthopädie hat eine Anzahl von Mitgliedern unserer Gesellschaft, welche auf der Ehrenliste der amerikanischen Orthopäden standen, von dieser Liste gestrichen und hat dies den betreffenden Herren kurz mitgeteilt. (Pfui!)

Meine Herren! Es sind ein paar Anträge auf Aufnahme bzw. Wiederaufnahme in die Gesellschaft gekommen von Herren, welche in Staaten leben, die vorher mit uns im Kriegszustande waren. Unsere Gesellschaft und der Ausschuß ist der Ueberzeugung, daß, solange derartige Leistungen auf der Gegenseite bestehen, wir auch nicht in der Lage sein können, Herren aus diesen Ländern wieder als gleichberechtigt in unseren Reihen aufzunehmen. (Zustimmung.)

Ich gebe dann noch bekannt, daß in unserer letzten Ausschußsitzung vorgestern ein Arbeitsausschuß gebildet worden ist für Krüppelfürsorge. Wir kommen in die außerordentlich wichtige Zeit, wo wir staatliche und gesetzliche Krüppelfürsorge in allen Teilen Deutschlands haben, eine Zeit, die für uns Orthopäden und die Orthopädie äußerst kritisch ist, und in der es für uns heißt, auf dem Posten zu sein. Wir wollen die Fragen, die sich da ergeben, in einem Arbeitsausschuß bearbeiten lassen, bestehend aus den Herren Biesalski, Schanz, Drehmann, Bade, Schede, Vulpius, Stracker, Schasse und Engel.

Dann: der Kongreß für innere Medizin, der vor einigen Wochen hier in Dresden getagt hat, hat folgende Entschließung gefaßt:

> Die Deutsche Gesellschaft für innere Medizin, die nur wissenschaftliche, nicht aber wirtschaftliche Interessen des ärztlichen Standes zu vertreten berufen ist, kann sich der Befürchtung nicht verschließen, daß eine weitere Schädigung der wirtschaftlichen Lage der Aerzte auch einen Niedergang ihrer wissenschaftlichen Leistungen und damit eine Beeinträchtigung ihrer Arbeit für das Volkswohl zur Folge haben müßte. Eine solche Schädigung droht den Aerzten durch die beschlossene Aenderung der Reichsversicherungsordnung. Die Gesellschaft wendet sich daher an die Reichsregierung mit dem Hinweis auf die zwingende Notwendigkeit, mit einer Erhöhung der Grenze der Pflicht- und freiwilligen Versicherung auch zugleich eine zeitgemäße wirtschaftliche Besserstellung der Kassenärzte zu verbinden und für freie Arztwahl einzutreten.

Der Ausschuß macht durch mich den Vorschlag, daß wir dieser Entschließung beitreten und der Reichsregierung eine entsprechende Mitteilung zugehen lassen. (Bravo! und Zustimmung.) Einstimmig beschlossen.

Dann würde ich jetzt mit meinem Bericht soweit fertig sein und bitte Herrn Blencke, den Kassenbericht zu erstatten.

Das Wort hat Herr Blencke-Magdeburg.

**Herr Blencke-Magdeburg:**

Meine Herren! Leider kann ich Ihnen kein erfreuliches Bild über unsere Finanzen geben. Wir sind jetzt sehr in die Enge geraten, und zwar hauptsächlich infolge der hohen Unkosten für Drucksachen und sonstigen Auslagen, die wir früher nicht hatten. Während wir in dieses Jahr 1920 noch mit einem Plus hineingehen konnten, ist jetzt bereits bei der Bank ein Minus von 1191 M. vorhanden. Wir haben natürlich das Vermögen noch nicht angegriffen, das auf der Bank niedergelegt ist, aber wenn das so weitergeht und die Unkosten des Kongresses u. dgl. m. noch hinzukommen, so bin ich der Meinung, daß wir Ende des Jahres ein Minus von 5000 M. haben werden. Wenn Sie bedenken, daß die Verhandlungen des letzten Kongresses allein 13 676 M. gekostet haben, können Sie sich ein Bild machen, wie traurig es mit der Finanzlage bestellt sein muß bei 500 Mitgliedern, von denen nur ein Beitrag von 20 M. jährlich bezahlt wird. Dann haben wir die Referate zum Kongreß drucken lassen, die auch über 3000 M. gekostet haben, also enorm hohe Summen. Ich habe mir deshalb schon erlaubt, gestern im Ausschuß darauf hinzuweisen, daß es unbedingt erforderlich ist, den Beitrag zu erhöhen, wenn wir einigermaßen eine gute Finanzierung wiederherstellen und nicht darangehen wollen, unser Vermögen, das in Höhe von 20 000 M. auf der Bank liegt, anzugreifen. Das ist auch gerade jetzt nicht angebracht wegen des schlechten Standes unserer Papiere. Ich erlaube mir deshalb den Vorschlag zu machen und bitte den Herrn Vorsitzenden, darüber abstimmen zu lassen, daß wir den Beitrag von 20 M. auf das Doppelte erhöhen. Dann wird es möglich sein, in der gewohnten Weise wie bisher unseren Verpflichtungen nachzukommen, ohne das Vermögen anzugreifen.

Die anderen Ausgaben, die gemacht worden sind, betreffen kleinere Posten, sie kommen nicht in Frage, es wird sich erübrigen, sie vorzulegen. Das ist das, was ich zu berichten habe.

**Vorsitzender:**

Ich bringe den Antrag des Herrn Blencke, den Beitrag auf 40 M. zu erhöhen, zur Abstimmung. Ist jemand dagegen? — Einstimmig angenommen.

Wir müssen die Kasse und die Buchführung revidieren lassen. Ich bitte die Herren Wullstein und Rosenfeld, die Kasse zu prüfen.



Das Resultat der Wahl des ersten Vorsitzenden ist: Es sind 71 Stimmzettel abgegeben, von diesen lauten 64 auf Herrn Biesalski, die anderen sind zersplittert. Herr Biesalski ist demnach gewählt. Ich frage ihn, ob er die Wahl annimmt.

**Biesalski-Berlin:**

Ich danke den Herren und nehme die Wahl an. (Bravo!)

**Vorsitzender:**

Die Wahl des Herrn Biesalski zum Vorsitzenden macht eine Neuwahl des Schriftführers der Gesellschaft notwendig. Herr Biesalski will zwar die Geschäfte im allgemeinen behalten, was aus verschiedenen Gründen sehr erfreulich ist, weil er auch die Geschäfte der Deutschen Vereinigung für Krüppelfürsorge als Schriftführer in der Hand hat. Aber wir können im Vorstand diesen Platz nicht unbesetzt lassen und machen Ihnen den Vorschlag, Herrn Gocht zu bitten, die Stelle als Schriftführer zu übernehmen. Diese Wahl kann durch Zuruf erledigt werden. Ist jemand der Herren dagegen, daß die Wahl durch Zuruf erfolgt? — Das ist nicht der Fall. Sind die Herren einverstanden, daß Herr Gocht gewählt wird? — Einstimmig. Ich frage Herrn Gocht, ob er die Wahl annimmt?

Gocht: Jawohl!

Noch etwas Geschäftliches! Wir haben eine Sammlung der Porträte der Vorsitzenden angelegt. Es wird für kommende Geschlechter ganz interessant sein, wenn sie einmal in der älteren Geschichte blättern, daß sie auch die Bilder sehen können. Wenigstens ich habe dieses Bedürfnis. Das Album ist hier in dieser Mappe; wen von den Herren es interessiert, dem steht es zur Verfügung.

Dann möchte noch Herr Gocht eine Mitteilung machen wegen der Joachimstal-Stiftung.

**Herr Gocht-Berlin:**

Sie wissen von früheren Kongressen her, daß eine Joachimstal-Stiftung besteht mit einem Kapital von 20 000 M. Die Zinsen werden benutzt zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten. Wir haben im verflossenen Jahre bereits einmal eine Beihilfe zu einer solchen wissenschaftlichen Arbeit geleistet, und ich möchte Ihnen hier im Plenum noch einmal ans Herz legen, falls einer der Herren das Bedürfnis hat, aus der Joachimstal-Stiftung für eine wissenschaftliche

Arbeit Hilfsquellen zu bekommen, so steht sie zur Verfügung. Der Weg würde der sein, daß der betreffende an die Joachimstal-Stiftung bzw. an mich als derzeitigen Vorsitzenden einen diesbezüglichen Antrag einreicht. Das Kuratorium besteht im nächsten Jahre aus den Herren Biesalski, Blencke und mir als Vorsitzendem. Wir prüfen die Angelegenheit, und die betreffende Bewilligung kann dann ohne weiteres erfolgen. Wir haben zurzeit ungefähr noch 2600 M. zur Verfügung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Rosenfeld.

**Herr Rosenfeld-Nürnberg:**

Die Prüfung der Rechnung und Belege des Kassenführers hat zu Beanstandungen keinen Anlaß gegeben und vollständige Uebereinstimmung der Kassenabrechnung mit den Belegen ergeben. Ich bitte, dem Kassenführer den Dank aussprechen zu dürfen und gleichzeitig die Entlastung erteilen zu wollen.

**Vorsitzender:**

Es erhebt sich kein Widerspruch. Die Entlastung wird erteilt und der Dank ausgesprochen.

Wir kommen zum wissenschaftlichen Teil unserer Nachmittagssitzung. Herr Lorenz ist abgehalten, zu erscheinen. Ich bitte dann Herrn Fränkel, seinen Vortrag Nr. 32 zu halten; wir möchten Nr. 32 vor Nr. 31 nehmen, da das Thema das umfassendere ist.

**Herr Fränkel-Berlin:**

## Zeit- und Streitfragen zur Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung.

Mit 10 Abbildungen.

Die neuzeitlichen Bestrebungen gehen dahin, allen hüftverrenkten Kindern rechtzeitig die Wohltat der unblutigen Einrenkung zu erweisen und zu einem ungetrübten Erfolg zu verhelfen. Nach den allerseits zusammengetragenen Erfahrungen lassen sich die begangenen, unvermeidlich gewesenen Fehler und die noch vorhandenen Lücken in den Erfolgen jetzt klar übersehen.

Voraussetzung für einen vollen Erfolg bleibt immer, daß die Erzieher ihre Kinder aufmerksam beobachten, richtig beraten werden und sich ohne Zögern und Willkür einer sachverständigen Stelle anvertrauen.

Ein ärztlicher Erziehungsbeirat für das frühe Kindesalter wäre in diesem Sinne dankbar zu begrüßen[1]).

Denn darüber sind wir uns einig: alles kommt auf die primär richtige Behandlung an. Erst wenn sie versäumt oder irgendwie verfehlt wurde, erwächst die Reihe der Schwierigkeiten und Komplikationen, die so sehr zu schaffen machen, die Weichteilhindernisse, die hohen Grade der Antetorsion, Coxa vara, Deformationen des Schenkelkopfes und der Pfanne und durch ihre Inkongruenz ausgelöste Gelenkreizungen.

Solche Faktoren hat die folgende Betrachtung im Sinne, indem sie aus der Fülle des Stoffes einige besonders ihre Beeinflussung und Verhütung betreffende Maßnahmen herausgreift und zusammenstellt.

### Uebersicht der Richtlinien.

Es empfiehlt sich, jede noch so geringfügige Subluxation wie eine reguläre Luxation zu behandeln. Denn auf die zwar einwandfrei beobachtete Spontanheilung ist kein Verlaß.

Ueber unsere Technik der Reposition sei kurz folgendes vorausgeschickt:

Das Becken wird in einfachster und völlig zuverlässiger Weise fixiert durch Druck der Symphyse gegen die Tischplatte und Beugung des gesunden Beines gegen den Leib, bei doppelseitiger Verrenkung durch gleichzeitige Abduktion beider Beine in harmonischem Tempo.

Die Einrenkung erfolgt immer mit schonendster Rücksicht, nach der unveränderten Vorschrift Lorenz', aus freier Hand, zunächst lediglich durch Abduktion des rechtwinklig gebeugten Oberschenkels, im allgemeinen ohne künstliche Myorrhexis und Tenotomie der Adduktoren, über den hinteren und, wo das nicht angeht, über den unteren Pfannenrand, nötigenfalls unter Zuhilfenahme eines Druckes vom Trochanter her und unter stärkerer Außenrotation.

Es wird vermutet, daß die Spät-Coxa vara durch die leichten Traumen der Einrenkung begünstigt werde. Deswegen und aus anderen Gründen haben wir es uns längst zur Pflicht gemacht, jede Gewalt grundsätzlich zu vermeiden und nie gar eine Einrenkung erzwingen zu wollen.

Der Kundige ahnt die Schwierigkeit voraus und bedient sich der vorbereitenden Extension (Calot), gelassen abwartend, bis der Kopf das Pfannenniveau erreicht hat. Auch hier verfahren wir getreu

[1]) Das neuerlassene Krüppelfürsorgegesetz ist berufen, hier einzugreifen.



unserem schonenden und milden Prinzip; die gewaltsame Schraube ist verlassen, an ihre Stelle tritt der allmähliche langsame Zug; und zwar empfehle ich für diesen Zweck nichts so sehr wie die Drahtextension. Der Draht wird besser als der Nagel vertragen und hinterläßt keine Knochenfisteln. Er wurde zunächst von Klapp am Fersenbein verwandt. Zu allgemeinerer Verwendbarkeit verhalf dann dem Drahtzug der Gebrauch eines Spannungsbügels. Der erste derartige sorgfältig erprobte Bügel stammt von Herzberg. Der doppelt genommene Draht muß kräftig, dabei weich und biegsam sein. Damit er nicht bricht, wird er vorher ausgeglüht.

Auf diese Weise gelingt es, theoretisch wie praktisch fast alle, auch die Spätfälle genügend für die Einrenkung vorzubereiten. Eine Ausnahmestellung nimmt die knöcherne Ankylose zwischen Kopf und Darmbein ein, die ich einmal erlebte. Sie muß vorher mit dem Meißel durchtrennt werden.

Nach gelungener Einrenkung wird die Standfestigkeit geprüft, für die das Röntgenbild bekanntlich keinen zuverlässigen Anhalt gibt. Falls sie zu wünschen übrig läßt, ist es oft ein leichtes, sie künstlich zu verbessern durch die lediglich diesem Zweck vorbehaltenen Pumpenschwengelbewegungen Hoffas, welche die Pfannentasche erweitern (Narath) und, unter Achsendruck gegen die Pfanne ausgeübt, den weichen Pfannengrund ausbohren helfen. Läßt auch dies Mittel im Stich, muß auf eine ernste Komplikation (Interposition) geschlossen werden. Manchmal ist auch bei veralteten Fällen die Stabilität bekanntlich über Erwarten günstig. Dann wird bereitwillig von der extremen Abduktionsstellung Abstand genommen, andrerseits wird bei vorhandener Gleitfurche ebenso wie bei stärkerer Antetorsion eine über rechtwinklige Flexion-Abduktion bzw. Innenrotation und bei Neigung des Kopfes, nach hinten abzugleiten, die hyperententierte Stellung gewählt. Auch der Grad der Außendrehung wird gelegentlich variiert. Abgesehen von diesen kleinen Abweichungen, bleibt für den ersten Verband die Lorenzsche Primärstellung (reichlich rechtwinklige Flexion-Abduktion und Außenrotation) die unerschütterliche Grundlage für den Fixationsverband.

An der damit verbundenen Rechtwinkelstellung des Knies darf, wie hinlänglich bekannt ist, nicht gerüttelt werden. Die Absicht, eine lästige Kniekontraktur zu verhüten, verleitet zu dem naheliegenden Versuch, das Knie nach der Einrenkung zu strecken, der oft genug durch eine Peroneuslähmung gestraft worden ist.

Lähmungen und Schenkelhalsfrakturen brauchen nicht mehr vorzukommen. Dabei wagen wir uns, im Vertrauen auf die betonte größte, jederzeit gewärtige Vorsicht, jetzt an immer schwerere Aufgaben heran.

Für den Verband galt uns immer die Retentionsmethode und -technik Naraths als vorbildlich. Wenn wir auch nicht so weit gehen, das gesunde Hüftgelenk bei einseitiger Verrenkung mit zu gipsen, bleibt doch die genaue konzentrische Fixation der Kopfmitte gegenüber dem Y-förmigen Knorpel der Angelpunkt des ganzen Verbandverfahrens. Auch darin teilen wir den Standpunkt Naraths, daß die funktionelle Belastung dem eigentlichen Zweck des Verbandes, der Erzeugung einer Kontraktur durch Schrumpfung der oberen und vorderen Kapselteile, nichts nützt, ja eher unter Umständen entgegenwirkt und außerdem zunächst gar nicht erforderlich ist; wissen wir doch, daß während der Verbandperiode noch keine wesentliche Umbildung an der knöchernen Pfanne vor sich geht. Uebrigens pflege ich aus dem gleichen Grunde in der Klumpfußbehandlung zugunsten der Gipsfixation das Herumlaufen zu untersagen, es sei denn, daß an dem Verband ein Entlastungsbügel angegipst ist.

Die Röntgenaufnahme im Gipsverbande wird zur Kontrolle niemals unterlassen. Es wäre unverzeihlich, eine während des Verbindens sich leicht ereignende Reluxation ungeändert monatelang bestehen zu lassen. Ebenso wichtig ist die den Pflegern einzuschärfende Vorsicht, bei Durchnässung oder sonstiger Beschädigung des Verbandes sich sogleich wieder einzufinden. In der Vernachlässigung dieser Vorschrift liegt eine praktisch wichtige Fehlerquelle.

Denn unter der längeren Fixierung des reluxierten Gelenkes kommt es unweigerlich zu Verwachsungen der Gelenkkapsel besonders der Kopfhaube mit dem Schenkelkopf und -hals, die dann nur auf blutigem Wege wieder zu beseitigen sind (siehe nachher).

Die Verbandzeiten richten sich in gewohnter Weise nach Stabilität und Alter. Für den Durchschnittstypus halten wir an einer mittleren Periode (von 5 Monaten) fest.

Von Anfang an wird der Grad der Antetorsion aufmerksam verfolgt. Schon gleich nach gelungener Einrenkung ist ein höherer Grad derselben leicht erkennbar an der sicht- und fühlbaren Prominenz des Schenkelkopfes im Scarpaschen Dreieck. Als Gegenmaßregel dient dann ein Verband in stärkerer Einwärtsrotation oder wenn sich das zunächst verbietet, ein zweiter Verband in dieser Stellung. Nach gehöriger Schrumpfung der

vorderen Kapsel bildet sich die Antetorsion meist zurück, so daß die operative Beseitigung auf wenige Ausnahmen beschränkt bleiben kann.

Unbehandelt fortbestehende schwere Formen von Antetorsion erzeugen die Gefahr der gefürchteten Subluxationen nach vorn oben, oder sie haben, wenn es nicht dazu kommt, dauernde schwere Deformationen des coxalen Femurendes und sekundär auch der Pfanne im Gefolge. Die letztere nimmt sich, wie ich wiederholt sah, in charakteristischer Weise im Röntgenbilde aus, indem von dem kreiselnden Kopf ein übermäßig weiter, oft unregelmäßiger Pfannenhohlraum ausgeschliffen wird.

Außer den schweren Antetorsionen verlangen die Spätfälle einen weiteren oder mehrere Verbände mit entsprechendem der Etappenkorrektur dienenden Stellungswechsel.

Sonst, also bei den Normalfällen, verzichten wir, wie Springer, auf eine zweite Verbandperiode und überlassen alles weitere der spontanen Korrektur, die langsam, aber sicher und auf ganz ungefährliche Weise zum Ziele führt. Denn mit der plötzlichen Ueberführung in eine geringgradige Abduktion ist immer die Gefahr der Reluxation verknüpft. Mit Heißluft, Massage, passiven Uebungen und sonstigen Kunstmitteln wird nur bei den steifen Gelenken älterer Patienten nachgeholfen, dort allerdings um so energischer.

Durch eine im Jahre 1912 angefertigte, bisher unveröffentlichte Statistik (Tabelle 1—3) suchten wir uns Rechenschaft abzulegen. Sie sei ohne Kommentar wiedergegeben. Die Zusammenfassung betrifft das sich auf die 5 vorausgegangenen Jahre verteilende Luxationsmaterial der Chirurgischen Universitätsklinik in Berlin (Geh.-Rat Bier). Zugrunde gelegt wurden die Gesichtspunkte der exakten Tabellen Naraths, deren Ziffern zum Vergleich beigefügt werden.

Tabelle I.
Gesamtübersicht.

| | Rechtsseitige Hüftverrenkung | Linksseitige Hüftverrenkung | Doppelseitige Hüftverrenkung | Gesamtzahl |
|---|---|---|---|---|
| Weiblich . | 75 | 106 | 93 | 274 |
| Männlich . | 9 | 23 | 16 | 48 |

Die beiden folgenden Tabellen beziehen sich auf diejenigen Fälle (140), die sich am Termin der Nachuntersuchung außerhalb des Verbandes befanden und mit allen Mitteln, auch mit Röntgenstrahlen, nachuntersucht werden konnten.

Tabelle II.

Anatomische Resultate.

| | Einseitige Verrenkungen | | | Beiderseitige Verrenkungen | | | Alle Fälle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zahl | % | Naraths Statistik % | Zahl | % | Naraths Statistik % | Zahl | % | Naraths Statistik % |
| Konzentr. Reposition . . . . | 75 | 91,5 | 56,6 | 54 | 93 | 85,4 | 129 | 92,1 | 70,3 |
| Exzentrische Reposition . . . | 6 | — | — | 2 | — | — | 8 | — | — |
| Subluxation . . | — | — | — | 2 | — | — | 2 | — | — |
| Reluxation . . | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — |

Tabelle III.

Funktionelle Resultate bei konzentrischen Repositionen, wenigstens 1 Jahr seit dem Abschluß der Behandlung.

| Alter bei der Einrenkung | 1–2 | 2–3 | 3–4 | 4–5 | 5–6 | 6–7 | 7–8 | 8–9 | 9–10 | Summe | Einseitige Verrenkungen | Doppels. Verrenkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sehr gut . . | 26 | 26 | 20 | 3 | — | 1 | — | 1 | — | 77 | 58 } 95,5% | 19 } 84,8% |
| Gut . . . | — | — | 4 | 2 | 5 | — | — | — | 1 | 15 | 6 } | 9 } |
| Mittelmäßig . | 1 | 3 | 2 | 2 | — | 2 | 1 | — | — | 8 | 3 | 5 |
| Summe . . | 27 | 29 | 26 | 7 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 100 | 67 | 33 |

Heute sind die damaligen Zahlen überholt. Denn die Summe der selbstgewonnenen Erfahrungen wird immer größer.

Durchaus bestätigte sich die Schlußfolgerung Naraths, daß die anatomischen Resultate mit den funktionellen Hand in Hand gehen.

Es ist unmöglich, hier auf interessante Einzelbeobachtungen, zu denen sich reichliche Gelegenheit bot, einzugehen, doch will ich es mir nicht versagen, eine kleine, auch aus jener Zeit stammende Serie, die kürzlich abermals nachuntersucht werden konnte, und die sich aus unserer Sammlung leicht vermehren ließe, in Röntgenbildern vorzuführen (Abb. 1—10), was vielleicht auch dem Kenner willkommen ist.

Wohl zeigen sich auf den Bildern stellenweis leichte Formungleichheiten, wie Verschmälerung des Gelenkspaltes, Verkürzung oder Steilstellung des Schenkelhalses, oder man vermißt die tadellose Rundung des Schenkelkopfes und bemängelt, daß er der vollständigen Deckung durch das Pfannendach entbehrt; Merkmale, denen die

klinischen Symptome entsprechen (Ermüdungserscheinungen, leichte Einschränkung der Gelenkbewegungen, Zunahme der seitlichen Rumpfschwankungen).

Andrerseits sind Fälle darunter, von denen bei zweien die Einrenkung bemerkenswerterweise erst mit $3^1/_2$ Jahren stattgefunden hatte, die auch vor dem kritischsten Auge bestehen werden, die röntgenologisch und klinisch auch keine Spuren des ehemaligen Leidens verraten. Das eine Mädchen verwechselte auf die Frage, welches die verrenkte Hüfte war, die Seiten, ein anderes bildet sich erfolgreich als Tänzerin aus.

Grundsätzliche Unterschiede zwischen ein- und doppelseitiger Hüftverrenkung ergaben sich mit Bezug auf die Resultate nicht. Gelegentliche unerhebliche Ungleichheiten der beiden Seiten sind nicht vermeidbar.

### Die Einrenkung im höheren Lebensalter.

Die Aussicht, zentrale Einstellungen des Kopfes zu erhalten, schwindet mit dem zunehmenden Alter, und in jeder anderen Hinsicht müssen geringere Ansprüche gestellt werden. Gleichwohl bedeutet es einen unleugbaren Gewinn, durch die Einrenkung veralteter Luxationen die Schmerzen, die Verkürzung, die Haltlosigkeit des Kopfes beseitigt zu haben. Bleibt Steifigkeit des eingerenkten Gelenkes zurück, die für doppelseitige Fälle unannehmbar ist, so steht jetzt die aussichtsvolle Gelenkplastik zu Gebote. Ueber ihre Erfolge bei der veralteten Hüftverrenkung berichtete kürzlich Lexer. In diesem Zusammenhang darf es betont werden, daß die Herabführung des Kopfes und der blutige Eingriff zweckmäßig völlig getrennt, in zwei aufeinanderfolgenden Akten gehandhabt werden.

Somit kennen wir heute für die unblutige Einrenkung keine Altersgrenze mehr und können es verantworten, sie den noch immer zahlreichen Hilfesuchenden mit veralteten Hüftluxationen, wenn sie Zuversicht mitbringen, zu empfehlen. Uns gelang die glückliche unblutige Einrenkung bei einer 21jährigen Erwachsenen (Fall 9).

Das Gesagte darf ohne Einschränkung für die einseitige Verrenkung gelten. Bei dem doppelseitigen Leiden ergeben sich im höheren Alter oft bei weitem größere und unberechenbare Schwierigkeiten. Daher ist für dieses viel mehr Zurückhaltung am Platze.

## Blutige Repositionen.

Seit der Rückkehr aus dem Felde (Januar 1919) hatte ich 7mal Gelegenheit, blutig zu reponieren, 5mal bei Kindern, darunter 1mal doppelseitig, Fälle, die ich nach längerer vergeblicher unblutiger Behandlung zumeist aus anderer Hand übernahm, und bei denen ich mich überzeugte, daß keine Art der Einstellung, die man auch geben mochte, die Retention gewährleistete; ferner auch bei einem 33jährigen Fräulein, wo nach vorausgegangener erfolgreichster Extension die blutige Reposition dem Versuch der unblutigen angeschlossen werden mußte. Das gleiche gilt für ein 15jähriges Mädchen.

Ausschließlich wurde der Ludloffsche Schnitt in der Lorenzschen Primärstellung benutzt. Alle Vorteile, die ihm Ludloff nachrühmt, bestätigten sich. In der Tat verleiht er der Operation den Charakter eines harmlosen Eingriffes. Wichtig ist die Vorschrift, die Wunde ohne Tamponade und Drainage zu verschließen.

Unsere Operationsbefunde waren folgende:

2mal waren Verlötungen der Kopfhaube mit dem Schenkelkopf und -hals das hauptsächlich anzusprechende Hindernis, 1mal die Einkremplung des Pfannenlimbus (Ludloff), 1mal die Enge des Kapselisthmus, 1mal die Ausfüllung der Pfannengrube mit Bindegewebe, 2mal der Zug des straffgespannten M. iliopsoas.

Meist trafen mehrere der eben angeschuldigten Momente zusammen, doch eines stand immer im Vordergrund.

Was speziell den Zug des Iliopsoas anbetrifft, der schon bei den Fällen Nr. 10 u. 11 störend mitgewirkt hatte, so ließ er sich in den Fällen Nr. 14 u. 15 einwandfrei und unzweideutig feststellen; im Falle Nr. 14 kam mir seine Bedeutung zuerst zur klaren Erkenntnis. (Näheres ist aus den Krankengeschichten ersichtlich.) Es ergibt sich, daß der Iliopsoas ein ernstes Repositionshindernis darstellen kann, und es ist somit berechtigt, diesen Faktor den anderen bekannten, vordem aufgezählten Vorkommnissen anzureihen. Diese Rolle des Iliopsoas, die übrigens bei seiner engen anatomischen Beziehung zum Hüftgelenk sofort einleuchtend ist, paßt auch zu der Ansicht, die ihm die Erzeugung des Kapselisthmus zuschreibt, und zu der von Lorenz gegebenen sehr klaren Darstellung, wonach er schlingenförmig um den vorderen unteren Beckenrand herumzieht.

Die quere Durchschneidung des Muskels beseitigt das Hindernis sogleich und gründlich, wobei die Eröffnung des Hüftgelenkes, wie im Falle Nr. 15, entbehrt werden kann. Man läuft nicht Gefahr, den

Nervus femoralis zu verletzen. Diese Myotomie scheint auch bei anderen Eingriffen am Hüftgelenk zu helfen, wie ich kürzlich bei der Resektion eines Schenkelkopfes wegen Fraktur, die von einem vorderen Schnitt aus geschah, gesehen habe. Alle unsere blutigen Repositionen sind glatt verlaufen.

### Andere blutige Eingriffe.

In einem Falle, wo sich die Vorwärtsdrehung des oberen Femurendes auf den Schenkelhals und -kopf beschränkte, einer Form, die gegenüber der Antetorsion als Anteversion unterschieden wird (Drehmann), habe ich die extrakapsuläre Osteotomie an der Basis des Schenkelhalses vom Hueterschen Schnitt ausgeführt. Dieser Ort der Osteotomie stimmt mit dem der Scharnierosteotomie Codivillas bei Coxa vara überein. Dieselbe Art der Meißelung empfehle ich bei etwa passierten Schenkelhalsbrüchen, die eine blutige Stellung erfordern, und endlich für das ausgeprägte Collum valgum. Das Collum valgum, eine nicht zu seltene Begleiterscheinung der angeborenen Hüftverrenkung, beeinträchtigt zuweilen die Heilung derselben in keiner Weise, ja verträgt sich mit der schönsten Pfannendachbildung, andere Male erzeugt es eine ständige Neigung zur Rückkehr in die Luxation oder wenigstens Subluxation (Klapps Coxa valga luxans, Lances Coxa valga subluxans). Bei der Osteotomie wegen Coxa valga muß man sich vor Ueberkorrektur hüten. Nach der Knochendurchtrennung werden die Fragmente mit Langenbeckschen Haken zurechtgerückt und dann genagelt oder verschraubt.

### Aetiologische Schlußfolgerungen.

Es ist nicht beabsichtigt, hier ätiologische Fragen aufzuwerfen. Doch zwei Tatsachen, die während des Heilverlaufes sich stets und ständig verfolgen lassen, fordern von selbst zu ätiologischen Schlüssen auf, das Schicksal der Antetorsion des Schenkelhalses, nämlich der Prozeß ihrer spontanen Rückbildbarkeit, und die wunderbare Heilaussicht dieses Hüftleidens, im besonderen die Fähigkeit zur Pfannendachneubildung. Ersteres spricht dafür, daß die Theorie le Damanys das Richtige getroffen hat, die letztere ist meines Erachtens ein schlagender Beweis gegen die Theorie des Keimfehlers im landläufigen Sinne.

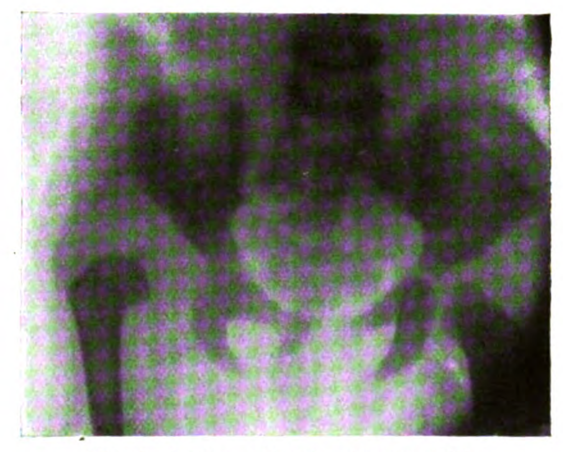
Mit dem Wort „vitium primae formationis" wird noch zuweilen kein klarer Begriff verbunden.

## Krankengeschichten.

### Unblutige Einrenkungen bei Kindern,

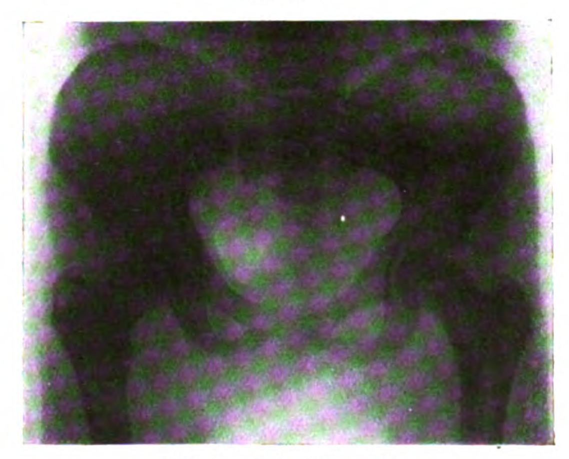
1. Ella G., 2 Jahre, rechtsseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 15. Januar 1908; 2. Bild 29. Dezember 1919.) Zu beobachten die starke Antetorsion. Das 14jährige

Abb. 1 a.



Ella G. 2 Jahre 6 Monate. 15. Januar 1908.

Abb. 1 b.



Ella G. 29. Dezember 1919.

gut entwickelte Kind hat keinerlei Klagen. Hüftgelenksbewegungen frei. Trendelenburg rechts angedeutet. Es fallen beim Gehen starke seitliche Rumpfschwankungen auf. Schenkelkopf leicht kegelförmig, Schenkelhals etwas schlanker und dünner als der andere.

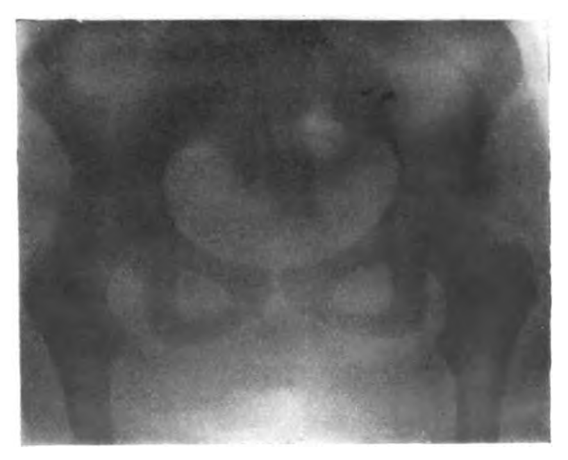
2. Ilse Sch., 1 Jahr 9 Monate, linksseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 9. März 1908; 2. Bild 4. Januar 1920.) Nur nach vielem Laufen und beim Turnen in der Schule tritt noch leichte Ermüdung und Steifigkeit in der linken Hüfte auf. Geringe Einschränkung der Spreizung. Im Röntgenbild wird der linke Kopf etwas weniger von der Pfanne gedeckt.

Abb. 2a.



Ilse Sch. 1 Jahr 9 Monate. 9. März 1908.

Abb. 2b.



Ilse Sch. 2. Januar 1920.

3. Gertrud L., 2 Jahre 6 Monate, doppelseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 13. Januar 1909; 2. Bild 5. Januar 1920.) 1919 traten vorübergehende Beschwerden im linken Hüftgelenk auf. Gang gleichmäßig, ohne Hinken. Trendelenburg beiderseits —. Spreizung links etwas eingeschränkt. Sonst alle Bewegungen frei.

Röntgenbild: Links ladet die obere Kopfpartie stärker aus und ragt etwas aus der Pfanne hervor, der Gelenkspalt verschmälert sich nach oben. Rechts normale Kopf- und Pfannenbildung.

4. Käthe M., 3 Jahre, doppelseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 8. Nov. 1907; 2. Bild 29. April 1920.) Einrenkung durch Herrn Geh.-Rat Bier. Die Stabilität

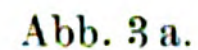
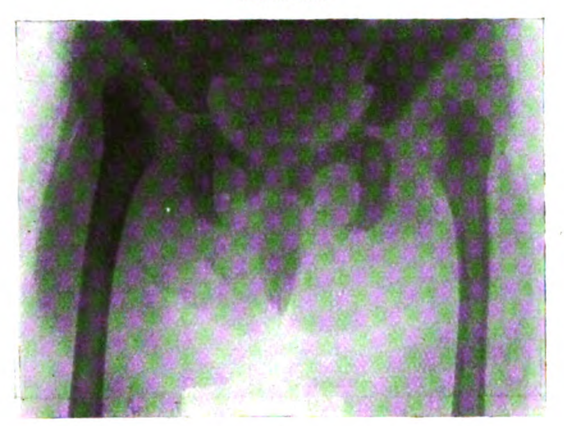
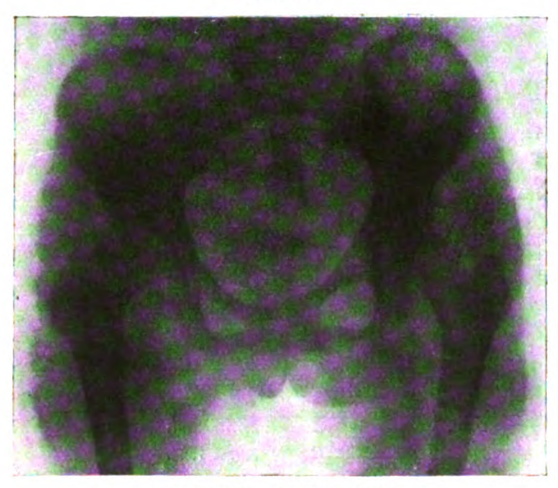


Abb. 3 a.



Gertrud L. 2 Jahre 6 Monate. 14. Januar 1909.

Abb. 3 b.



Gertrud L. 2. Januar 1920.

war sehr gut. Nach längeren Wanderungen und beim Bergsteigen Schmerzen in der rechten Hüfte. Hüftspreizung leicht gehemmt. Gleichwohl ist das Fräulein mit ihren Eltern über den Erfolg berechtigter Weise sehr glücklich. Röntgenbild: Starke Steilstellung der Schenkelhälse. Daher sind größere Teile der Kopfrundung von Pfanne ungedeckt.

5. Erna K., 2 Jahre, doppelseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 1. Okt. 1908; 2. Bild 6. Januar 1920.) Links wird zeitweise beim Aufstehen ein ziehender Schmerz bemerkt. Rechte Hüfte beschwerdefrei. Gang und Funktion einwandfrei. Beide Schenkelhälse sehr gestreckt, trotzdem formvollendete Pfannen. Linker Schenkelhals etwas breiter, linker Schenkelkopf leicht walzenförmig.

Abb. 4 a.



Käthe M. 3 Jahre. 7. November 1907.

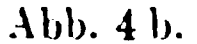


Abb. 4 b.



Käthe M. 29. April 1920.

6. Elli Th., 2 Jahre 1 Monat, linksseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 23. Januar 1908; 2. Bild 6. Januar 1920.) Primäre Stabilität bei der Einrenkung = 0. Jetzt Gang einwandfrei. Beide Beine gleich kräftig. Röntgenbild: Normale Kopf- und Pfannenverhältnisse.

7. Lotte Z., 3 Jahre, linksseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 20. Juli 1908; 2. Bild 30. Januar 1920.) Rechts Luxationspfanne und geringe Subluxation

(unbehandelt). Leichte Einrenkung. Stabilität sehr gut. Jetzt ausgiebige seitliche Rumpfschwankungen. Sonst nichts Besonderes. Das Mädchen verwechselt auf die Frage, welche Hüfte behandelt sei, die Seiten. Der linke Schenkelhals ist schlanker geformt als der rechte.

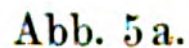
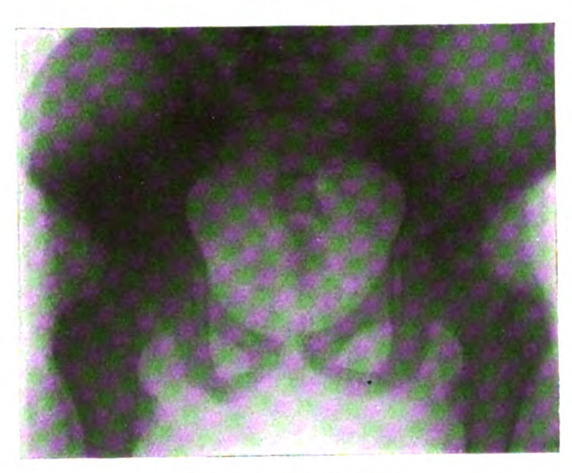


Abb. 5a.



Erna K. 2 Jahre. 30. September 1908.

Abb. 5b.



Erna K. 6. Januar 1920.

8. Frieda Z., 3 Jahre, linksseitige Hüftverrenkung. (1. Bild 8. März 1910; 2. Bild Mai 1920.) Es genügt zu sagen, daß das schön entwickelte Mädchen den Beruf der Tänzerin gewählt hat. Das Röntgenbild zeigt gar keinen Unterschied zwischen beiden Hüftgelenken.

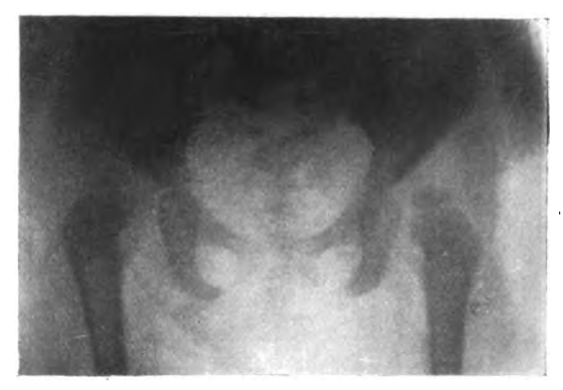
**Beispiel einer unblutigen Einrenkung im höheren Alter.**

**9. Elisabeth H., 21 Jahre, veraltete linksseitige Hüftverrenkung, nie vorbehandelt. Rechtwinklige Coxa vara, kurzer Schenkelhals, kleiner Kopf mit tiefer Delle auf seinem Scheitel (Abb. 9 a).**

**3. Juli 1919: Beginn der Drahtextension. 16. August 1919: Der Kopf steht**



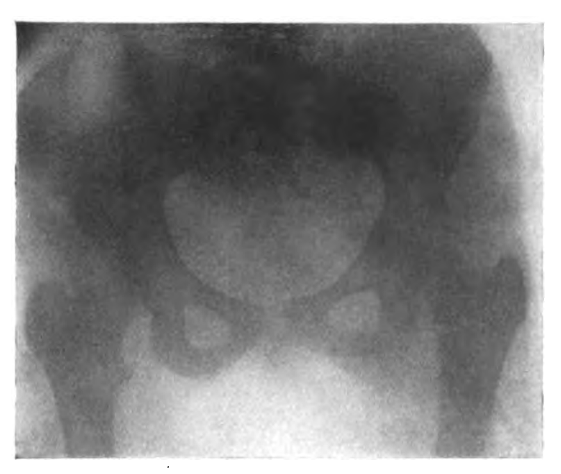
Abb. 6a.



Elli Th. 2 Jahre 1 Monat. 20. Januar 1908.



Abb. 6b.



Elli Th. 3. Januar 1920.

**im Pfannenniveau** (Abb. 9 b). 18. August 1919: Versuch der Einrenkung. **Langsame Abduktion, starke Außendrehung** und **Flexion** in der Absicht, **den Kopf dem unteren Pfannenrand anzunähern.** Druck von hinten auf den großen **Rollhügel. Nach längerem** Bemühen schnappt unter sicht- und hörbarem Ruck der Kopf **in die Pfanne.** Die Spreizstellung und auch die Außendrehung werden **wieder**

gemindert. Die Reluxation erfolgt erst bei 33° Abduktion und starker Innendrehung. Verband in Spreizstellung von 60° und bei mittlerer Rotation. Die Primärstellung wurde später etappenweise in 6wöchigen Zwischenräumen geändert.

Jetzt geht Patientin ohne Schmerzen mit unverkürztem, leicht (im Winkel von 28°) abduziertem und zu drei Viertel außenrotiertem Bein. Das Knie läßt

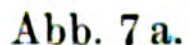
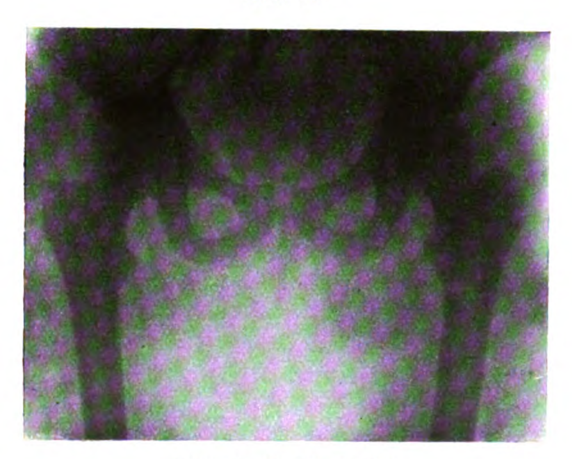


Abb. 7a.



Lotte Z. 3 Jahre 6 Monate. 20. Juli 1908.

Abb. 7b.



Lotte Z. 30. Januar 1920.

sich vorläufig bis 160° strecken. Die Beweglichkeit in dem eingerenkten Gelenk ist gering, macht aber Fortschritte. Die Nachbehandlung wird energisch fortgesetzt.

## Blutige Einrenkungen.

**10. Ursula P., 1 Jahr, rechtsseitige Hüftverrenkung. Unblutige Einrenkung am 23. November 1918. Infolge Verschmutzung des Gipsverbandes trat eine Reluxation ein, die erst am 1. Februar 1919 festgestellt wurde, weil wegen der politischen Unruhen das Kind so spät gebracht wurde. Wegen ausgedehnten**

Abb. 8 a.



Frieda Z. 3 Jahre. 8. März 1910.

Abb. 8 b.



Frieda Z. 18. Mai 1920.

**Ekzems der Bauch-** und Leistengegend **mußte** die Weiterbehandlung **zunächst aufgeschoben werden.** 20. März: Ein erneuter Versuch der unblutigen **Einrenkung mißlang. Damit das Kind** sich noch kräftigen konnte, **wurde** mit der als **notwendig erkannten** Operation noch etwas gewartet. 9. August 1919: **Operation in Aethernarkose.** Schnitt nach L u d l o f f. Unterbindung der A. **obturatoria.**

Nach Eröffnung der Gelenkkapsel bequemer Zugang zur Hüftpfanne. Der Pfannengrund ist mit einer dicken Lage von Bindegewebe ausgekleidet. Der hinter der

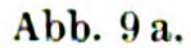
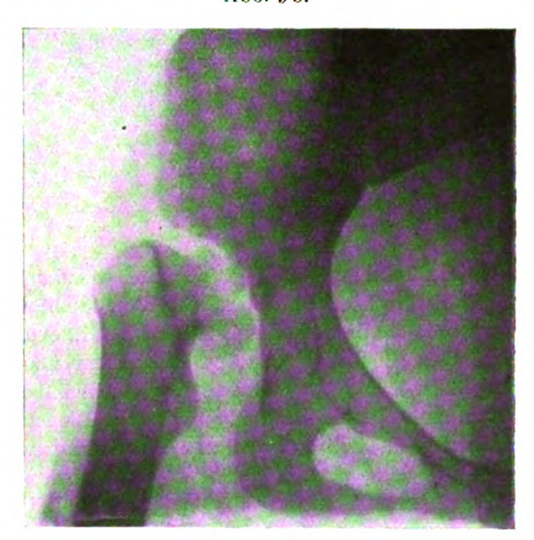


Abb. 9 a.



Elisabeth H. 21 Jahre. 2. Juni 1919.

Abb. 9 b.



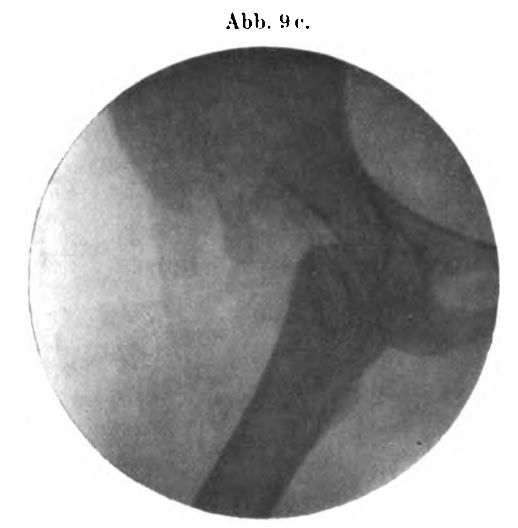
Elisabeth H. 29. Juli 1919.

Pfanne stehende Kopf kommt zunächst nicht zu Gesicht. Erst nach querer Durchschneidung des straff gespannten M. iliopsoas und Ablösung der mit dem Schenkelkopf und -haube fest verlöteten Kapselhaube kommt der Kopf zum Vorschein

und läßt sich leicht durch Druck vom Trochanter in die Pfanne einstellen, wo er guten Halt hat. Schichtnaht der Weichteile, Gipsverband. Normaler Verlauf.

11. Irma H., 2 Jahre, doppelseitige Hüftverrenkung. Unblutige Einrenkung am 6. August 1919. Rechts wurde die unblutige Einrenkung am 3. Dezember 1919 wiederholt, wiederum erfolglos. Nachträglich wird festgestellt, daß der Kopf von Anfang nicht zentral, sondern zu hoch stand. Nicht zu erfahren war, aus welchem Grunde diese Stellung nicht gleich geändert worden ist. Operation am 5. Dezember 1919. Mit der Gelenkkapsel müssen einige Stränge des M. iliopsoas durchschnitten werden, um den Kopf sichtbar zu machen. Er läßt sich aus seiner versteckten Lage erst befreien, nachdem die geschlossene Coopersche Schere, zwischen Kopf und Kapselhaube eingeführt, die Verlötungen allseitig gelöst hat. Sie waren die Hauptursache des Mißerfolges. Seit Mitte März läuft das Kind.

Abb. 9 c.



Elisabeth H. 17. Mai 1920.

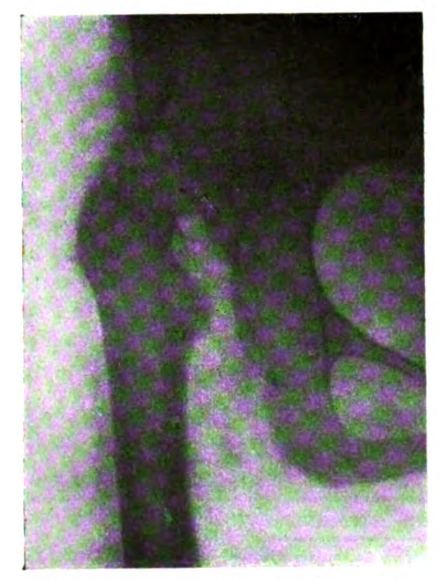
12. Margarete H., 2 Jahre, doppelseitige Hüftverrenkung. Erste Einrenkung am 13. April 1916. Links, heißt es, war die Stabilität = 0. Wegen 2maliger Reluxation wurde die linke Hüfte am 26. März 1919 operativ behandelt. Operationsbefund: Limbus gänzlich eingestülpt. Der Pfannenboden mit Bindegewebe und Fett ausgefüllt. Exzision des Limbus, der Weichteilüberzug der Pfanne wird mit dem Elevatorium herausgehoben und abgetragen. Die ferner bestehenden ringförmigen Verwachsungen zwischen Kapsel und Schenkelhals werden beseitigt. Das rechte Hüftgelenk ist jetzt normal, das linke steht noch etwas abduziert.

13. Dora D., doppelseitige Hüftverrenkung, jetzt 11 Jahre alt, seit dem 2. Jahre anderwärts behandelt bis vor 5 Jahren. Bei der Untersuchung ergab sich beiderseitige Reluxation. Zunächst wurde am 13. Juni 1919 wieder die unblutige Einrenkung versucht. Ergebnis: Rechts bei der Kopfeinstellung kein Geräusch, kein Schnappen. Es wird auf Weichteileinterposition geschlossen. Links ist ein schwaches Geräusch beim Springen des Kopfes über den hinteren

Pfannenrand hörbar. Links zunächst Gipsverband in überrechtwinkliger Flexionsstellung. Rechts Operation am 17. Juni 1919. Der Kapselisthmus erweist sich als so eng, daß er für den Finger nicht durchgängig ist. Kapselspaltung.

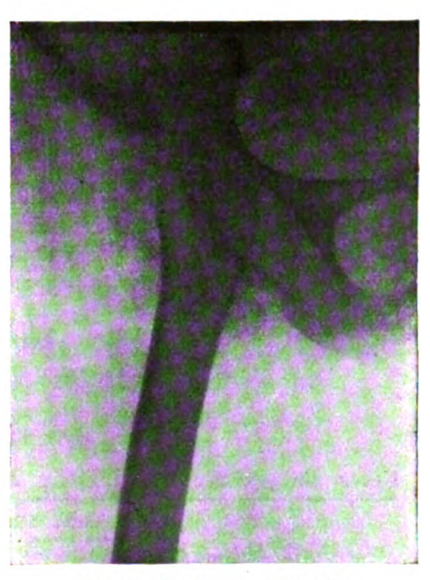
Da auch links kein dauernder Halt zu erzielen war, Operation auch dieser Seite am 8. Dezember 1919. Pfanne mit einem dicken Teppich aus Bindegewebe ganz ausgefüllt. Ausräumung des bindegewebigen Pfanneninhaltes unter strenger Schonung des Knorpels. Lösung einiger Verwachsungen der Gelenkkapsel mit dem unteren Pol des breiten Gelenkkopfes. Der Kopf findet vorzüglichen Halt in der vertieften Pfanne.

Abb. 10 a.



Margarethe K. 33 Jahre. 17. Oktober 1919.

Abb. 10 b.



Margarethe K. 15. April 1920.

Gegen die hartnäckige Versteifung, besonders des linken Hüftgelenks ist die Nachbehandlung im Gange.

14. Margarete K., 33 Jahre, linkseitige angeborene Hüftverrenkung. (Abb. 10 a). 7 cm Trochanterhochstand. Drahtextension vom 8. November bis 12. Dezember 1919, zuletzt mit 35 Pfund Gewichtsbelastung. Nachdem der untere Kopfpol laut Röntgenbild die Höhe des Pfannenrandes erreicht hatte, wurde am 15. Dezember die unblutige Einrenkung versucht, mittels Abduktion, Außenrotation und Druck gegen den großen Rollhügel. Vergeblich. Obwohl der Kopf im Pfannenniveau stand, gelang die Einstellung in die Pfanne nicht. Daher wurde am 29. Dezember die blutige Reposition angeschlossen. Beim Eindringen in die Tiefe wird zunächst eine große Blutcyste eröffnet, die sich 14 Tage vorher durch Zerreißung der Adduktoren gebildet hatte. Die Pfanne ist sofort gut zugänglich. Sie wird von dem sie teilweise überlagernden Limbus und dem ihren Grund auskleidenden Bindegewebe gesäubert. Noch immer bleibt der hinter der Pfanne zu

suchende Kopf unsichtbar. Auch der Versuch eines Assistenten, unter stärkerer Außendrehung und Flexion den Kopf dem unteren Pfannenrande zu nähern, ist umsonst. Dabei aber zeigt sich jetzt sehr deutlich der straff gespannte Strang des M. iliopsoas. Er wird quer durchschnitten. Sobald das geschehen ist, gelingt es mit einem Langenbeckschen Haken, den Schenkelhals nahe dem jetzt gut fühlbaren Schenkelkopf zu fassen, nach vorn zu ziehen und damit die Einrenkung zu bewerkstelligen.

Das eingerenkte Hüftgelenk steht jetzt leicht abduziert, etwas auswärts gedreht und ist schmerzfrei, aber nicht beweglich. Auf dem Röntgenbild (Abb. 10 b) sind in den periartikulären Geweben Knochenschatten sichtbar. Patientin ist viel auf den Beinen. Leider wird das Resultat der Hüfteinrenkung durch eine schon vorher bestandene schwere Arthritis deformans des benachbarten Kniegelenks getrübt.

15. Felicia R., 14 Jahre, linkseitige Hüftverrenkung, vor 10 Jahren im Ausland behandelt. 1. Juli 1920 5 cm Hochstand. Durch etwas mehr als 3wöchige Drahtextension wird dieser völlig ausgeglichen. Trotzdem gelingt am 27. Juli der Versuch der unblutigen Einrenkung nicht. Aus äußeren Gründen wird ausnahmsweise in derselben Sitzung die Operation sogleich angeschlossen. Schnitt nach Ludloff. Durchschneidung des M. Iliopsoas ohne Eröffnung des Gelenkes. Sofort läßt sich danach die Einrenkung mit leichtem Druck vom Trochanter her bewerkstelligen. Beste Stabilität. Glatter Wundverlauf.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Brandes-Kiel.

### Herr Brandes-Kiel:

## Ueber die praktische Bedeutung der Antetorsion bei der Luxatio coxae congenita und ihre Korrektur.

Die pathologische Antetorsion des Femur bei der kongenitalen Luxation hat für die Aetiologie theoretische Bedeutung; für die Therapie und die Prognose können aber hohe Antetorsionsgrade von großer praktischer Bedeutung sein. Ich weiß sehr wohl, daß nicht nur diese praktische Bedeutung in der Behandlung und für das Endresultat verschieden eingeschätzt wird, sondern daß sogar noch nicht einmal genügend feststeht, wie überhaupt bei der kongenitalen Luxation die Antetorsion in den einzelnen Lebensjahren, vor der Behandlung, nach der Behandlung usw. sich verhält.

Immerhin steht aber wohl für einzelne Fälle fest, daß hohe oder gar höchste Antetorsionsgrade hier vorkommen und eine Gefahr für die Retention bilden können.

Allerdings stellt bei der Reposition die Antetorsion auch in ihren höchsten Graden kein Einrenkungshindernis dar.

Anders liegen die Verhältnisse bezüglich der Retention.

Wenn wir den Oberschenkel in der Primärstellung von Lorenz fixieren, so schaut der antevertierte Schenkelhals nicht mehr nach vorn, sondern nach oben, kapitalwärts. Mit dieser zunächst nicht ungünstigen Einstellung — weil das vordere Kapselband jetzt weniger durch den Kopf ausgeweitet wird, also auch besser schrumpfen kann — ist allerdings der Kopf nicht konzentrisch in die Pfanne eingestellt, sondern ist gegen das obere Pfannendach gerichtet. Diese Abweichung läßt sich — wenn man will — durch stumpfwinklige Abduktion des Oberschenkels einstweilen korrigieren. Zur Zeit dieser Primärstellung braucht uns die Antetorsion also keine Sorgen zu machen, im Gegenteil, man kann sogar von günstigem Einfluß reden.

Das Verhängnis tritt aber alsbald hervor, wenn wir zu einer Verminderung der Abduktion und Flexion schreiten. Bei starker Sagittalstellung des Schenkelhalses muß sich bei Abduktionsverminderung der untere Teil des Schenkelhalses am hinteren Pfannenrande anstemmen und, eine weitere Verringerung der Abduktion, den Kopf nach vorn aus der Pfanne hebeln. Der Kopf dehnt und weitet das vordere Kapselband; es erfolgt eine Anteposition, eventuell eine Reluxation des Kopfes.

Infolge der Antetorsion wurde also das Repositionsresultat zerstört. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn man an Stelle der klassischen Abduktionsstellung nach Lorenz schon primär eine starke Innenrotation mit Rücksicht auf die pathologische Vorwärtswendung des Schenkelhalsstückes gegeben hat, um Kopf und Hals in die Frontalachse zum Körper einzustellen; übrigens eine Stellung, die die Vermehrung der Antetorsion begünstigen kann.

Bei der später notwendigen Außenrotation stemmt sich das stark nach vorne gewendete Schenkelhalsstück wiederum am hinteren Pfannenrande an und hebelt den Kopf vorn aus der Pfanne heraus.

Wohl kann man versuchen, durch Aenderung der Stellung des Oberschenkels und Erhaltung einer Abduktion und Innenrotation diesem unglücklichen Ausgang für einige Zeit zu begegnen; aber nach der Verbandabnahme wird sich bei schließlicher Parallelstellung der Beine dieser Hebelmechanismus nicht immer umgehen lassen, denn niemand kann versprechen, daß die vordere Kapselbandschrumpfung so stark ist, daß die spontane Detorsion in verhältnismäßig kurzer Zeit zustande kommt; die Plastizität des Schenkelhalses ist natürlich vom Alter abhängig; auch die medio-posteriore Abplattung des Kopfes und die vordere Ausladung des Pfannendaches sind hier von Bedeutung.

Ob es durch Becken-Beinbandagen gelingen wird, wie behauptet, diesen Hebelmechanismus stets hintanzuhalten, können erst langfristige Beobachtungen ergeben.

Durch die pathologische Vorwärtsdrehung des Schenkelhalsstückes kann uns also ein gewisser Prozentsatz der behandelten Fälle einer anatomischen Heilung entzogen werden.

Von Schede, welcher als erster auf diese Veränderung hinwies und ihre Korrektur forderte, ist dieser Prozentsatz sicherlich viel zu hoch angegeben worden, nach Lorenz dürfte eine Korrektur höchstens in 8—10 % der Fälle am Platze sein.

Meines Erachtens hat Reiner auch mit Recht gesagt, daß neun Zehntel aller Reluxationen — sofern sie nicht durch ungenügende Beherrschung der Technik bedingt sind — auf die Antetorsion und den auch von ihm näher geschilderten Hebelmechanismus zurückzuführen sind. Ob in den einzelnen Fällen beim Vorliegen hoher Antetorsionsgrade das Verhängnis der Reluxation eintritt oder nicht, wird immer von verschiedenen Momenten abhängig sein; als solche wären zu nennen:

1. der ursprüngliche Grad der Antetorsion,
2. die hauptsächlich vom Alter abhängige Plastizität des Schenkelhalses,
3. die Festigkeit der vorderen Kapselwand,
4. die Beschaffenheit des Pfannendaches (vgl. Reiner).

Daher können wir z. B. auch nicht ohne weiteres aus den Röntgenbildern ablesen, ob eine höhere pathologische Antetorsion eventuell später zu einer Reluxation Veranlassung geben wird oder nicht.

Wenn auch nicht immer mit der Zerstörung des anatomischen Resultates und einer Subluxation nach vorn das funktionelle Resultat sofort zerstört ist, so ist es doch selbstverständlich, daß wir mit diesem Ausgang einer so mühevollen Behandlung nicht zufrieden sein dürfen, ganz abgesehen davon, daß nach einer eingetretenen Anteposition eine vollkommene Reluxation in erhöhtem Maße droht, wenn nicht der geschilderte Hebelmechanismus sofort eine Reluxation herbeigeführt hat.

Mit den pathologischen Veränderungen an der Pfanne und am Schenkelkopf müssen wir uns abfinden; bei der Antetorsion ist es naheliegend, eine Korrektur in irgendeiner Weise zu versuchen. Allerdings soll dabei keineswegs übersehen werden, daß es genug Fälle von Anteversion und Antetorsion bei der kongenitalen Luxation gibt, welche einer guten Heilung auf dem gewöhnlichen Wege zugeführt werden. Je jünger die Kinder sind, desto sicherer scheinen selbst bei deutlichen

Vorwärtswendungen des Schenkelhalsstückes die guten Erfolge zu sein, bei älteren Kindern kann man Mißerfolge, d. h. Anteposition oder Reluxation leichter erleben. Daß neben der Antetorsion für den Enderfolg hier auch andere Momente noch eine Rolle spielen, habe ich schon erwähnt. Ich habe zunächst auch nur die Korrektur der Antetorsion ausgeführt in solchen Fällen, bei denen eine Reluxation einmal wieder eingetreten war. Daß nach der dann erfolgten Antetorsionskorrektur später keine erneute Reluxation mehr auftrat, dürfte nicht nur den Erfolg der Methode beweisen, sondern auch für die richtige Deutung der Reluxationsentstehung sprechen.

Die bisher vorgeschlagenen und wohl bekannten Methoden der Antetorsionskorrektur von Schede und Galeazzi („Detorsio tarda"), Reiner („Detorsio praeliminaris"), Lorenz („Detorsio simultanea") besitzen alle gewisse Nachteile, Kompliziertheiten oder Unzulänglichkeiten, welche wohl schuld daran gewesen sind, daß alle diese Verfahren meines Wissens sich bisher nicht eingebürgert haben.

Eine Kritik der einzelnen Verfahren muß ich mir hier versagen, ich habe sie in einer eingehenden Arbeit bereits niedergelegt.

Auf Grund der Erkenntnis der verschiedenen Mängel der bisher vorgeschlagenen Detorquierungen des antetorquierten Femurs stellte ich mir für ein eigenes Verfahren, um das ich mich in den letzten 9 Jahren bemühte, folgende Richtlinien auf:

Das Verfahren soll die Reposition nicht verzögern, also keine präliminare Methode sein, es soll aber auch die Verbandperiode nicht verlängern, also am besten während der üblichen Fixationszeit durchgeführt werden können. Die Korrektur ist auch nicht sofort nach der Reposition angebracht, da der kapitalwärts gerichtete Schenkelhals am besten die vordere Kapselschrumpfung gestattet, als sicherster Schutz gegen Anteposition oder vordere Luxation. Auf die klassische Primärstellung soll nicht verzichtet werden müssen, da sie der beste Schutz gegen hintere Reluxation ist. Bei primärer Innenrotation liefe man auch Gefahr, bei noch plastischem Schenkelhalse die Anteversion und Antetorsion zu vermehren. Die Reposition muß nach jeder Methode ausgeführt werden können; die Korrektur der Sagittalstellung des koxalen Femurendes kann nur durch eine Detorquierung des Femurschaftes erreicht werden. Diese wird am besten durch volle Kontinuitätstrennung und entgegengesetzte Drehung der Fragmente erreicht. Die Kontinuitätstrennung soll am besten entfernt vom atrophischen, grazilen Schenkelhalsstück ausgeführt werden an einer Stelle, wo schon

der Schaft die größte Neigung zur Fraktur besitzt. Diese Stelle findet sich nach klinischen Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen suprakondylär am unteren Femurschaft, am sogenannten „Ort der typischen Frakturen des atrophischen Femurs", welcher durch die Arbeiten von Ehringhaus, Plagemann, Fromme, Gaugele und mir wohl allgemein bekannt ist. Die Fraktur soll durch Osteoklase, nur bei älteren Kindern und nach Mißlingen der Osteoklase durch Osteotomie gesetzt werden. In den letzten Verbänden sollen die so behandelten Kinder gehen können.

Das Verfahren, welches sich unter Berücksichtigung dieser Grundsätze ergab, suchte also die Detorquierung während der üblichen Fixationszeit zu erreichen.

Im einzelnen läßt sich dasselbe folgendermaßen demonstrieren:

Ich nehme dabei an, es handle sich um den seltenen Fall einer Antetorsion von 90°, also um vollkommene Sagittalstellung des Schenkelhalses nach einer Reluxation. Es erfolgt in irgendeiner Weise erneute Reposition. Erster Verband in klassischer Primärstellung oder axillarer Abduktion. Nach 4—6—8 Wochen, je nach Alter der Kinder, Abnahme des Verbandes und im Liegen in derselben Stellung Osteoklase suprakondylär am unteren Femurende. Die Osteoklase wird meistens manuell gelingen und erfolgt dann ohne weiteres bei der im ersten Verband eingetretenen Atrophie des Femurs an der bekannten Stelle der typischen Fraktur des atrophischen Oberschenkels. Gelingt die Osteoklase nicht, käme Osteotomie in Frage. Ich bin bisher mit Osteoklase ausgekommen.

Da das ganze koxale Ende bei der Antetorsion nach vorn gedreht ist, müßte jetzt das obere Fragment am Orte der Kontinuitätstrennung nach hinten gedreht werden, oder in der jetzigen Lage der Lorenzschen Primärstellung kann ich auch sagen, ich müßte eine Innenrotation des oberen Fragments ausführen um den Grad der Antetorsion, dann würde nach Heilung der Fraktur in dieser festgehaltenen Stellung später der Schenkelhals frontal zum Becken bei Normalstellung der Beine stehen. Leider hat man aber am Oberschenkelschaft keine Handhabe, um das obere Fragment so zu drehen, es bleibt daher nichts anderes übrig, als die Stellung des oberen Fragments zum Ausgangspunkt zu nehmen und am unteren Fragment in entgegengesetzter Richtung zu drehen. Es wird also jetzt das untere Femurfragment mit dem auch weiterhin rechtwinklig gebeugten Kniegelenk um den

Grad der zu beseitigenden Antetorsion nach außen gedreht, es bewegt sich also der horizontale Unterschenkel des Kindes nach oben und erreicht bei der zu korrigierenden rechtwinkligen Antetorsion — wir hatten Sagittalstellung angenommen — die Senkrechte!

Während die Fragmente ohne Schwierigkeit so gehalten werden und ein gelinder Zug am unteren Fragment ausgeübt wird, wird das Kind auf die Beckenstütze gehoben und eingegipst. Der Gips reicht mindestens bis zur Mitte des Unterschenkels und wird überall gut anmodelliert (1. Akt). Damit ist die Antetorsion des Femurs zwar beseitigt, jedoch noch nicht die Stellung des Schenkelhalses zum Becken geändert.

Eine Fixationszeit von 4—6 Wochen in diesem Verbande genügt, damit sich die Fraktur konsolidiert, dann kann die bisherige Stellung aufgegeben werden.

Nach der in dieser Zeit erfolgten Konsolidierung der Fraktur wird der Gipsverband wieder abgenommen und das ganze Bein im Hüftgelenk jetzt einwärts gedreht, bis der Unterschenkel des liegenden Kindes wieder horizontal steht. Damit muß jetzt auch die Sagittalstellung zum Becken beseitigt sein. Das Bein steht jetzt wieder in Lorenzscher Primärstellung; allerdings haben wir es jetzt meistens vorgezogen, diese Flexions- und Abduktionsstellung zu vermindern und beide Stellungen von 90° auf 70° zu verringern, damit der jetzt nach vorn gerichtete Kopf das vordere geschrumpfte Kapselband nicht wieder dehnt. Die späteren Verbände bieten keine Besonderheit. Sie verringern weiter die Abduktionsstellung; der früher erwähnte verhängnisvolle Hebelmechanismus kann nicht mehr eintreten. Wenn die Gipsverbandbehandlung abgeschlossen ist — bei uns dauert dieselbe im allgemeinen ein halbes Jahr —, so werden die Kinder aus dem Verband herausgenommen und eine Gipslade — allerdings nicht immer — nach Reiner angefertigt. Hierin sollen die Kinder noch längere Zeit nachts liegen, während sie am Tage Uebungen und Gehversuche machen; zu den üblichen Uebungen gesellen sich hier besonders solche, welche die Innenrotatoren des Oberschenkels kräftigen.

Das ganze Verfahren ist einfach, ohne jede Schwierigkeit durchzuführen, Komplikationen haben wir bisher nicht erlebt.

In den Jahren 1908—1913 reponierte ich 98 Hüften; in diesen Jahren hatte ich bei 7 Kindern Gelegenheit, nachdem Reluxationen eingetreten waren, das Verfahren durchzuführen. Seit dem Frieden habe

ich noch bei 2 Kindern das Verfahren angewandt; über das End- und Dauerresultat der ersten 7 Kinder mit 8 Detorquierungen — 1mal doppelseitig — kann ich heute sagen auf Grund von Nachuntersuchungen in diesem Jahre, daß überall ein voller Erfolg eingetreten und bestehen geblieben ist.

Projektion der detorquierten Fälle.

Ich schicke noch eine schematische Zeichnung voraus. Wenn wir bei einem Femur mit rechtwinkliger Antetorsion, d. h. Sagittalstellung, die Reposition ausgeführt haben und ein Röntgenbild der Hüfte anfertigen lassen, so sehen wir das ganze koxale Femurstück im anatomischen Bilde vor uns, wir sehen Kopf, Hals und die Trochanteren in anatomisch richtiger Lage zueinander, eine Verzeichnung im Bilde kann kaum aufgetreten sein, denn bei dieser rechtwinkligen Antetorsion steht der Kopf und Hals nicht nach vorn, sondern nach oben gegen das Pfannendach gerichtet. Hätten wir keine Antetorsion, so müßte der Kopf und Hals gerade nach vorn gerichtet sein, und das Röntgenbild würde Kopf, Hals und Trochanteren in eine Ebene projizieren, so daß die einzelnen Teile nur unvollkommen oder gar nicht zu erkennen wären.

Vor einer Detorquierung werde ich also in Lorenz scher Primärstellung je nach dem Grad der noch bestehenden Antetorsion ein mehr oder weniger vollkommen anatomisches Bild des koxalen Femurendes im Röntgenbilde sehen, ist die Detorquierung durch das Verfahren gelungen, so müssen in Lorenz scher Primärstellung Kopf und Hals in die Fortsetzung der Achse des Femurschaftes fallen. Auf Grund des Röntgenbildes können wir uns also von der gelungenen Korrektur der Antetorsion überzeugen.

Die nächsten Bilder zeigen einige so behandelte Fälle in den verschiedenen Stadien der Behandlung in Röntgenpausen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten des Verfahrens und der Befunde muß ich auf meine ausführliche Darlegung verweisen.

Zum Schlusse bitte ich, bei Gelegenheit das Verfahren nachprüfen zu wollen und sich nicht durch die theoretische Ueberlegung, daß wir vielleicht doch nicht bis auf den letzten Grad genau die Torsion berechnen können, davon abhalten zu lassen. Es kommt nur darauf an, ungefähr die Antetorsion abzuschätzen und auszugleichen, damit ungefähr der Schenkelhals frontal zum Becken eingestellt wird.

Damit muß es gelingen, einen gewissen Prozentsatz, der sich heute vielleicht doch noch einer anatomischen Heilung entzog, einer endgültigen Heilung zuzuführen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Was bei Luxationen im repositionsfähigen Alter zu geschehen hat, ist ungefähr klar. Es entsteht die andere Frage: Was können wir bei den unglücklichen Patienten jenseits des Repositionstermins tun? Ich möchte betonen, daß meine blutige Operationsmethode sich nur auf die Fälle im repositionsfähigen Alter bezieht. Ich habe mit der Reposition in dem Alter von 10—16 Jahren — sie ist mehr oder weniger gelungen — nur schlechte Erfahrungen gemacht. Es gelingt zwar öfter, den Kopf hineinzubringen, vorausgesetzt, daß kein Unglück passiert (Ischiadikuslähmung, Fraktur usw.), aber die Patienten sind mit den versteiften Hüftgelenken schlechter daran als vorher. Ich habe seit langem nachgesonnen, wie man helfen könnte, und bin zu demselben Ergebnis gekommen wie v. Baeyer und Lorenz. Meine Operationsresultate habe ich noch nicht veröffentlicht, obwohl sie zeitlich vor den v. Baeyerschen liegen. Ich bin von folgenden Erwägungen ausgegangen: Am meisten werden die Patienten gestört durch die hochgradige Lordose, gegen die weder Korsette noch Gürtel nützen. Nun habe ich es mir so vorgestellt: Diese Lordose ist aufzufassen als Folge der Flexionskontraktur der Hüfte. Diese Flexionskontraktur ist der Rest des Symptomentrias der Luxatio iliaca. Wenn also die Lordose weggebracht werden soll, muß vor allem der flektierte Oberschenkel in Streckstellung kommen. Das war der Ausgangspunkt für mich, und ich habe aus diesen Erwägungen, bloß um die Lordose wegzubringen, den Oberschenkel subtrochanter osteotomiert, um ungefähr 45° überstreckt und war sehr erstaunt, daß, als nach einigen bangen Wochen der Gipsverband wegkam, nicht nur die Lordose, sondern auch das Trendelenburgsche Phänomen verschwunden war. Letzteres war mir erst unerklärlich. Ich erwähne, daß ich den Oberschenkel in Hyperextension und zugleich in leichte Abduktion gebracht habe. Das Verschwinden des Trendelenburgschen Phänomens kann ich mir nicht anders erklären als durch folgenden Umstand: Durch die Osteotomie mit nachfolgender Abduktion und Hyperextension des unteren Fragmentes des Oberschenkels wird ein nach hinten und lateral offener Winkel geschaffen, dessen Scheitel unter dem Trochanter minor liegt. Wird nun nach knöcherner Heilung der abduzierte Oberschenkel beim Stehen wieder adduziert und das untere Fragment dem anderen Bein parallelgestellt, dann muß durch den lateral ausweichenden oberen Schenkel des Winkels der Glutaeus medius gespannt und somit wieder funktionsfähig werden. Bei dieser Operation kommt es öfter zum „Reiten der Fragmente" aufeinander, infolge der nicht ausgeglichenen Verkürzung der Adduktoren, was Lorenz als Gabelstellung bezeichnet. Lorenz sieht in dieser Gabelstellung die Ursache für das günstige funktionelle Resultat. Mir ist diese Gabelstellung immer unerwünscht gewesen, obwohl ich sie nicht immer habe vermeiden können. Durch die einfache Winkelstellung des oberen Fragmentes habe ich aber funktionell dasselbe günstige Resultat erreicht. Diese Operation ist ganz einfach und erfüllt alle die Hoffnungen, die man in diesem Alter noch auf eine Operation setzen kann, um dem Patienten das Gehen zu erleichtern. Diese Operation läßt sich selbstverständlich nur auf der einen Seite machen,

doppelseitig kann sie keinen Erfolg haben. Aber die Patienten sind immer besser daran, als wenn sie mit einer doppelseitigen Luxation umherwatscheln müssen. Die doppelseitige Luxation führt später meist zu Schmerzen und hochgradigster Lordose, was bei der einseitigen Luxation viel weniger der Fall ist, weil das funktionstüchtigere Bein die Hauptlast trägt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

Ich möchte zu den Zeit- und Streitfragen über die Luxation eine Frage an das Plenum stellen. Ich erwartete nämlich unter diesem Thema etwas anderes. In der letzten Zeit wurde mir eine Arbeit von Kollegen Frauenthal zu einem Referat gegeben. Dieser hat wieder die Tatsache entdeckt, daß die Luxation nicht als solche geboren wird, sondern als Subluxation, und daß die Luxation erst auftritt, wenn man das Kind auf die Beine stellt, und daraus deduziert ein neues Heilverfahren. Er reponierte einmal eine Luxation bei einem Kind, das eben angefangen hatte zu laufen, vor seinen Hörern einfach durch Fingerdruck und ließ das Kind dann ohne weiteres laufen. Er erzählt nun, daß er dann noch 25 Fälle auf diese Weise operiert habe, und zwar behandelt er die Luxation nicht wie wir und wie Herr Fränkel es beschrieben hat, sondern er legt das Kind einfach auf den Tisch, drückt mit dem Finger den Kopf in die Pfanne — und das Kind läuft dann ohne irgendwelche Nachbehandlung. Diese Nachricht geht jetzt durch die Blätter, und ich würde mich sehr freuen, wenn einer von Ihnen, der diese Arbeit gelesen hat, sich dazu äußern würde. Die Arbeiten gehen durch die amerikanische Literatur und werden bald in unserer erscheinen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fränkel-Berlin.

**Herr Fränkel-Berlin:**

Ich darf feststellen, daß wir größtenteils einer Meinung sind, so daß die Ueberschrift vielleicht nicht ganz streng zum Inhalt des Vortrages paßt. Was die Antetorsion betrifft, so verweise ich auf meine Ausführungen, jedenfalls glaube ich, daß die blutigen Eingriffe wegen Antetorsion auf Ausnahmen beschränkt werden können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Die Erklärungen, die Herr Ludloff für das Ausbleiben des Trendelenburgschen Phänomens gegeben hat, habe ich schon in meiner Arbeit über die Coxa vara im Jahre 1898 klargelegt und mit anatomischen Bildern belegt. Dann habe ich die subtrochantere Osteotomie bei veralteten Luxationen wieder-



holt ausgeführt und möchte in Ergänzung zu Herrn Ludloff bemerken, daß der Eingriff auch bei doppelseitiger Luxation Erfolg hat. Ich habe ihn 1903 oder 1904 ausgeführt bei einer 21jährigen Patientin, die dadurch wesentlich gebessert, wenn auch natürlich nicht geheilt worden ist. Die Abduktionsstellung hat eben bewirkt, daß sie wesentlich besser ging, fast ohne Wackeln.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich kann es mir theoretisch nicht vorstellen, wie das bei der angeborenen doppelseitigen Luxation helfen soll. Der Witz bei der Sache ist doch, daß auf der einen Seite das Becken gesenkt wird.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Die Sache ist anders. In dem Augenblick, wo wir beide Beine durch die Osteotomie in Abduktion gestellt haben und nun versuchen, die Beine wieder zur Gehstellung in die Parallelstellung zu bringen, tritt beiderseits der Trochanter tiefer, es tritt infolgedessen eine Spannung ein in den Glutäen, besonders im Glutaeus medius, und dadurch verschwindet das Trendelenburgsche Phänomen mehr oder weniger.

**Vorsitzender:**

Darf ich Ihnen noch eine Beobachtung mitteilen, die ich bei einer Serie von Fällen in den letzten Jahren gemacht habe: nämlich die Beobachtung, daß Kinder, die tadellos eingerenkt waren (vollständige Reposition, tadellose Funktion), daß die, als sie in die Pubertätszeit kamen, anfingen, eine Auswanderung des Kopfes nach oben zu zeigen. Da habe ich Fälle gesehen vom ersten Beginn bis zur vollständigen Auswanderung nach oben, Fälle nicht nur aus meiner eigenen Praxis, sondern ich habe auch Fälle gesehen, die von anderen Kollegen eingerenkt waren, auch einen Fall von Lorenz. Ich habe die Fälle in der Kriegszeit gesehen. Ob das etwa mit Kriegsernährung und Kriegsschwächlichkeit der Knochen zu tun hat, weiß ich nicht. Aber die erhebliche Zahl der Fälle (6—7) veranlaßt mich doch, Ihre Aufmerksamkeit auf dieselben zu richten.

Das Wort hat Herr Finck-Charkow.

## Herr Finck-Charkow:

## Die Spina bifida occulta und ihre Beziehung zur Skoliose.

Meine Herren! Auf dem VIII. Orthopädenkongreß wurde mit einer gewissen Feierlichkeit verkündet: „Es gibt keine Schulskoliose.“ Das sollte heißen: nicht die schiefe Haltung, die das Schulkind beim Lesen und Schreiben einnimmt, führt zu der, habituelle Skoliose genannten Verkrümmung der Wirbelsäule, sondern es sind dafür pathologische und anatomische Grundlagen vorhanden. Ich war damit ganz einverstanden. Schon allein die Ueberlegung: alle Schulkinder befinden sich mehr oder weniger unter gleichen Bedingungen, alle halten sich beim Schreiben schief — warum werden nicht alle skoliotisch? spricht gegen die Annahme, daß die Schule für die Entstehung der Skoliose verantwortlich gemacht werden könnte. Es ist ein unzweifelhaftes Verdienst von Böhm, einmal mit dem Bann gebrochen zu haben, unter dem der Begriff Schulskoliose die Gemüter, man kann ruhig sagen, durch Jahrhunderte hindurch gehalten hatte, obgleich seine Theorie der numerischen Wirbelvariationen durchaus nicht beweiskräftig war und vor allem das Faß nicht ausschöpfte. Sie regte aber zu weiteren Forschungen an.

Ich machte mich bei meinen Untersuchungen von allen spekulativen Spitzfindigkeiten frei und ging auf das Einfachste zurück: ein schiefer Turm steht auf einem schiefen Fundament. Dazu führte mich mit zwingender Macht die Beobachtung, daß die Initialformen der habituellen Skoliose sich uns in der Form der reinen bogenförmigen links- oder rechtsseitigen Verkrümmung der Wirbelsäure präsentieren. Um zu dieser Einsicht zu kommen, waren 20 Jahre orthopädischer Praxis nötig gewesen. In dieser Zeit habe ich so manche Skoliose aus einer derartigen einfachen Verkrümmung entstehen gesehen. Die Veränderungen, die mit dem Ausdruck Torsion zusammengefaßt werden, treten auffällig erst in der Zeit des intensiveren und intensivsten Wachstums in Erscheinung. Sie fallen zeitlich mit der zweiten Dentitionsperiode und mit der Pubertät zusammen. Meine Untersuchungen betrafen somit Fälle mit und ohne Torsionserscheinungen, Kinder und Adoleszenten vom 2. bis zum 17. Lebensjahr. Sorgfältigst wurden alle Fälle mit klarer Aetiologie ausgeschieden: die angeborenen, rachitischen, neuropathologischen, pleuritischen und statischen, während die professionellen und osteomalazischen überhaupt nicht in Betracht kamen. Untersucht wurde die Basis der Wirbelsäule, also der V. Lendenwirbel,

seine Verbindung mit dem Kreuzbein — die sog. sakro-lumbale Junktur — und das Kreuzbein. Jeder Fall wurde zuerst klinisch untersucht und darauf zur Röntgenaufnahme geschickt. Die Untersuchungen wurden mit dem 50. Fall abgeschlossen. Es wurde keine Auswahl getroffen, sondern die Fälle wurden in der Reihenfolge ihrer Eingänge geprüft.

Es liegt in der Natur der Sache, daß ich, da ich mich auf ein unbekanntes Gebiet begab, anfangs das sich mir darbietende Bild noch nicht in seinen Einzelheiten übersehen konnte. Erst ganz allmählich lernte ich es, das Wesentliche zu sehen und als solches zu bewerten. Es war ein tastendes Vorwärtsschreiten, und erst beim 20. Fall wußte ich, worauf es bei der Untersuchung ankam, hatte ich das Schema fest, nach welchem die Untersuchungen weitergeführt werden mußten.

Ich möchte auch vorausschicken, daß nicht alle 50 Fälle sich mir als Skoliosen vorstellten. 14 von ihnen kamen mit Beschwerden, die von einer vorhandenen Spina bifida occulta ausgingen, und die Skoliose wurde bei ihnen erst während der Untersuchung gewissermaßen entdeckt.

Folgende klinische Erscheinungen waren festzustellen:

### A. Bei der Inspektion.

1. Vorbuckelung der Mitte des Kreuzbeins.

2. Abnorme Gestaltung der Endfigur der glutäalen Längsfalte durch Hautverziehungen und Hautatrophie. Es waren die mannigfaltigsten Figuren zu beobachten.

3. Trichterförmige Einziehung der die Apertura sacralis deckenden Haut.

4. Linienförmige Einziehung derselben. Beide waren sie mit der Haut nicht zu verschieben, also mit der Unterlage verwachsen.

5. Schrägstand der glutäalen Längsfalte, entweder von links oben nach rechts unten oder umgekehrt.

6. Schrägstand des Kreuzbeins, wobei seine Seiten meßbar ungleich waren. Es wurden Differenzen bis zu $1^1/_2$ cm gemessen.

7. Abstumpfung des unteren Endes des Kreuz-Steißbeins.

8. Hypertrichosis. In einem Fall war ein richtiger Pinsel vorhanden.

### B. Bei der Palpation.

1. Fehlen von Dornfortsätzen, entweder aller oder einiger. Man fühlt dort, wo der Dornfortsatz fehlt, entweder eine weiche Delle oder



Widerstand wie bei einer Knochenplatte oder eine kleine Vorbuckelung oder knopfförmige Verdickung, die einem rudimentären Dornfortsatz entsprechen würde. Am häufigsten fehlten der erste, zweite und vierte Dorn, entsprechend dem war der dritte öfter erhalten, wodurch die Vorbuckelung des Kreuzbeins erklärt werden kann. Je jünger das Kind war, um so häufiger traf man weiche Stellen vor, je älter, um so weniger, bei 15jährigen schon niemals. Es machte den Eindruck, als ob mit der Pubertät ein Verknöcherungsprozeß einsetzte. In einem Fall nur fand ich bei einem 13jährigen Mädchen die vier unteren Wirbelbogen offen vor, ohne knöchernen Widerstand. Man fühlte eine Längsrinne.

2. Eine scharfe, winkelige Abknickung des Os coccygis nach vorn.

Die angeführten Erscheinungen sind nun nicht als konstanter Symptomenkomplex anzusehen, wie er bei jedem Patienten zu finden wäre. Als konstantes Symptom ist nur das Fehlen oder die rudimentäre Entwicklung der Dornfortsätze anzusehen; nächstdem am häufigsten die Verziehung und Verzerrung der Y-förmigen Endfigur der glutäalen Längsfalte. Zu diesen gesellte sich dann die eine und die andere der übrigen Erscheinungen. Was die narbigen Einziehungen der Haut betrifft, welche, zusammen mit der Hypertrichosis bisher die hauptsächlichen Merkmale der Spina bifida occulta bildeten, so habe ich sie nur in 48 % angetroffen. Man findet sie in der Einzahl wie in der Mehrzahl, bis vier übereinanderliegend. Sind die Verziehungen der Glutäalfalte bedeutend, dann können sie offen daliegen. Meistens muß man jedoch die Falte auseinanderziehen, um sie sichtbar zu machen.

Die Hypertrichosis war eine verhältnismäßig seltene Erscheinung. Sie wurde nur im ganzen 5mal angetroffen.

### C. Die Prüfung auf Druckschmerz.

Bei meinen Versuchen, die in der Tiefe liegenden rudimentären Dornfortsätze durchzufühlen, fiel mir bald auf, daß die Patienten bei festem Druck auf den Dorn des I. Kreuzbeinwirbels schmerzhaft zusammenzuckten oder direkt über Schmerz klagten. Der Schmerz schien am intensivsten zu sein, wenn der Dorn fehlte und man mit der Fingerspitze eine kleine Grube fühlte. Durch genaue Prüfung der Umgebung konnte ich konstatieren, daß es sich in der Tat um einen fast typischen Schmerzpunkt handelte, denn ich fand ihn in 64 % der Fälle.

### D. Die Röntgenuntersuchung.

Die Aufnahmen wurden teils vom Röntgeninstitut Francke, teils von dem des Dr. Grigorieff in Charkow in tadelloser Ausführung hergestellt. Darauf wurde besonderes Gewicht gelegt, um Andersdeutungen zu vermeiden, die sonst bei den technisch schwer ausführbaren Aufnahmen des Kreuzbeins sehr wohl möglich gewesen wären. Außerdem wurden die Patienten vorher durch eine Darmabführung vorbereitet, unruhige wurden narkotisiert.

Die Ergebnisse waren folgende:

1. Längsverlaufende Ossifikationslücken in der Mitte der hinteren Wirbelbogen. Am häufigsten war der I. Sakralwirbel betroffen, weniger häufig der II. und IV., am seltensten der III. Sakralwirbel und der V. Lendenwirbel. In allen Fällen fehlten natürlich die entsprechenden Dornfortsätze. Diese Defekte fanden sich zumeist bei jüngeren Kindern. Je älter sie waren, um so seltener oder undeutlicher wurden sie. Die Gründe dafür sind in einem Ossifikationsprozesse zu suchen, der mit der Adoleszenz beginnt und mit fortschreitendem Alter zunimmt. Scharfe Grenzen waren indes nicht aufzufinden, der Uebergang ist ein allmählicher. Der Verknöcherungsprozeß vermauert die Knochenlücken, macht die früheren Konturen weniger sichtbar, bei älteren Fällen auch unsichtbar. In manchen älteren Fällen jedoch waren die Konturen der wiedervereinigten Bogenspalte, die, wie bekannt, öfters zweien aneinander vorbeizeigenden Fingerspitzen gleichen, scharf und prägnant sichtbar geblieben. Desgleichen erkannte man deutlich die sie vereinigende neugebildete Knochenlamelle.

2. Querverlaufende Ossifikationslücken. Diese fanden sich an den Bogeninterstitien und an den Körpern. Sie waren bei Kindern immer deutlich, bei Adoleszenten wurden sie immer undeutlicher, bei 15jährigen waren sie nicht mehr zu erkennen, bis auf diejenigen, bei denen eine nachträgliche Verknöcherung ausgeblieben war, genau wie bei den Längsspalten. Die Gestalt der genannten Bogenlücken war sehr mannigfaltig, doch niemals eckig, sondern immer abgerundet, unregelmäßig. Das eine Mal war sie langgestreckt, mit An- und Abschwellungen, das andere Mal mehr rundlich, wenn der ganze hintere Teil des Bogens fehlte. Vereinigten sich zwei Querspalten mit einer Längsspalte, dann resultierte die Form einer römischen I. Die Querspalten, die die Wirbelkörper voneinander trennten, waren immer richtig spaltförmig. Nach Gegenbaur, Spalteholz u. a. beginnt der

Prozeß der Synostosierung der Körper des Kreuzbeins miteinander, von unten nach oben fortschreitend, mit der Pubertät, um mit dem 25. Lebensjahr vollendet zu sein. Nach meinen Beobachtungen an Röntgenaufnahmen schließt er mit der Pubertät ab. Ausgebliebene Synostosierung mußte, bei Anwesenheit anderer Symptome, als Erscheinung der Spina bifida occulta angesehen werden. Diese Spalten fanden sich am häufigsten zwischen IV. und V. Sakralwirbel, sodann zwischen III. und IV. und I. und II. Sakralwirbel. Eine besondere Bedeutung hatten die queren Bogen- und Körperspalten zwischen dem I. und II. Sakralwirbel. Sie zeigten keine Tendenz zu knöcherner Verwachsung. Zu ihnen gesellten sich nicht selten zwei quere schräg aufwärts ziehende, die Kreuzbeinflügel durchsetzende Spalten, die bis in die Articulatio sacro-iliaca hineinreichten und diese in zwei Hälften teilten. Durch diesen Vorgang wird aus der Masse des Kreuzbeins heraus ein neuer unförmlicher Wirbel isoliert. Doch scheint dieser die Tendenz zu haben, sich nach der Form der Lendenwirbel umzubilden. Diese Möglichkeit hängt wahrscheinlich davon ab, ob eine Loslösung aus der Articulatio sacro-iliaca stattgefunden hat oder nicht. Wenn, dann bilden sich aus den unförmlichen Seitenmassen zwei schlanke Querfortsätze aus, und der neue Wirbel ist fertig. Man erkennt ihn dann daran, daß er eine tiefe, wie zwischen den Beckenschaufeln eingekeilte Lage hat. In einem anderen Falle behalten die Querfortsätze eine breite, massige Form, die ihre Zugehörigkeit zum Kreuzbein gewissermaßen an der Stirn tragen. Ich nenne sie die flügelförmigen Fortsätze, ihrer Aehnlichkeit wegen mit Schmetterlingsflügeln. In einem dritten Fall sehen wir die einseitige Umbildung eines Querfortsatzes zur normalen Form. Der andere hat, wenn auch freistehend, seine breite Flügelform behalten, oder die breite abgespaltene Kreuzbeinmasse ist in ihrer Form ganz unverändert geblieben. In letzterem Falle können wir uns überzeugen, daß der abgespaltene Teil mit der Darmbeinschaufel noch artikuliert. In dem ersten Falle hat, müssen wir annehmen, die Loslösung aus dem Gelenk zu spät eingesetzt, so daß die Umbildung zur normalen Form sich gewissermaßen verspätet hat. Diese Verhältnisse verdienen es, noch weiter studiert zu werden. Vor allen Dingen muß festgestellt werden, wohin dieser halb- oder ganz abgespaltene Wirbel gehört: zu den Lenden- oder Kreuzbeinwirbeln? Gegenbaur nennt ihn den „lumbo-sakralen Uebergangswirbel“ und rechnet ihn, fußend auf dem fötalen Entwicklungsvorgang, zu den Lendenwirbeln. Nach meinen Beobachtungen kommt er aber nur

bei der Spina bifida occulta vor. Deshalb ist die Frage nicht ohne weiteres normal-anatomisch zu entscheiden. Nennen wir ihn daher vorläufig den strittigen Grenzwirbel.

3. Verschmälerung bis zum völligen Fehlen der sacro-lumbalen Intervertebralscheibe. In letzterem Falle saß der Körper des V. Lendenwirbels unmittelbar dem des I. Kreuzbeinwirbels auf, ohne jeglichen Zwischenraum.

4. Die absteigenden Gelenkfortsätze des V. Lendenwirbels waren von ungleicher Länge. Der kürzere Schenkel stand steiler als der längere. Der ganze Wirbel erschien infolgedessen nach der Seite des kürzeren Schenkels um ein weniges verschoben. Die Dornfortsatzlinie fiel daher aus der Lotrechten der Körperachse nach rechts oder links heraus.

## Schlußfolgerung.

Diese Ausführungen beweisen somit das Vorhandensein einer Spina bifida occulta bei der habituellen Skoliose. Selbst dann, wenn durch den im Pubertätsalter einsetzenden Ossifikationsprozeß die Spalten verschwinden sollten, kann aus dem Fehlen normaler Dornfortsätze, aus der Verschmächtigung oder dem Fehlen der sacro-lumbalen Bandscheibe, aus dem Vorhandensein eines strittigen Grenzwirbels oder eines Flügelwirbels geschlossen werden, daß im früheren Kindesalter ein oder mehrere Bogen offen gewesen sind.

Es fragt sich nun, welche Beziehungen zwischen der Spina bifida occulta und der habituellen Skoliose bestehen können. Es ist a priori verständlich, daß eine durch eine Mißbildung geschwächte Wirbelsäulenbasis nicht ohne Einfluß auf die Festigkeit der Wirbelsäule bleiben kann. Einen direkten schädigenden Einfluß auf die statischen Verhältnisse müssen aber einzelne der geschilderten Deformierungen haben, so der unregelmäßig gebaute strittige Grenzwirbel, besonders dann, wenn die eine Seite in der Articulatio sacro-iliaca fest verankert ist, die andere aber frei steht; so auch die seitliche Verschiebung des V. Lendenwirbels infolge der ungleich langen absteigenden Gelenkfortsätze; und schließlich müssen auch der Ausfall oder die Verdünnung der normalerweise kräftigen keilförmigen sacro-lumbalen Bandscheibe schwere statische Störungen hervorrufen. Auffallend schräge Basisflächen habe ich auch beobachtet. Ich halte sie aber für sekundäre Erscheinungen, weil sie nur bei schweren Skoliosen vorkamen.

Eine kräftige Unterstützung meiner Theorie erhielt ich durch Weiser-Dresden, der mir in liebenswürdigster Weise Einblick in





seine große Kollektion von Kreuzbeinaufnahmen gestattete, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen tiefgefühlten Dank ausspreche. Es handelt sich um Aufnahmen von jungen Leuten über zwanzig, die an Enuresis nocturna litten. Die Kollektion enthält rund 400 Platten. In den 190 Fällen, die wir gemeinschaftlich mit Dr. Weiser durchgesehen und protokolliert haben, handelt es sich um Spina bifida occulta und mit Ausnahme von 30 Fällen, die eher deshalb auf die Minusseite kamen, weil der letzte Lendenwirbel nicht auf der Platte war, konnte ich bei allen eine Skoliose nachweisen. Das kann unmöglich Zufall sein.

Die Bedeutung der Spina bifida occulta liegt also darin, daß sie eine Skoliose im Gefolge haben kann. Ich sage „kann", sie braucht es natürlich nicht, es würde sonst viel mehr Skoliotiker geben, weil es mehr Fälle von Spina bifida occulta gibt, als wir ahnen.

Es ist auch nötig, auf die subjektiven Beschwerden der Patienten mit einigen Worten einzugehen. Schmerzen gaben 14 von ihnen an. Es waren Kreuz-, Hüft-, Knie- und Fußschmerzen.

Die Kreuzschmerzen lokalisierten sich in der lumbo-sakralen Junktur, mit oder ohne Ausstrahlung ins Os coccygis und in die Trochantergegend (5mal). 2mal beobachtete ich die reine Form der Coccygodynie.

Die Hüftschmerzen lokalisierten sich in der Trochantergegend, mit oder ohne Ausstrahlungen auf die vordere Fläche des Oberschenkels (5mal).

Die Knieschmerzen lokalisierten sich im Kniegelenk, mit oder ohne Ausstrahlungen auf die vordere Fläche des Unterschenkels (4mal).

Die Fußschmerzen betrafen Plattfüße (2mal) und 1mal Klauenhohlfuß.

Die Schmerzen wurden einseitig und doppelseitig, einfach und multipel angegeben. Die meisten litten an ihnen jahrelang, ein 8jähriger Knabe seit der Geburt.

Ich habe meine Skoliosen auch auf Störungen in der Innervation untersucht, freilich in etwas grober Art, lediglich durch Prüfung der Reflexe der Patella, der Achillessehne und der Fußsohle. Die feineren Untersuchungen möchte ich berufeneren Händen überlassen. Ich fand:

1. eine Erhöhung des Patellarreflexes in 76 % der Fälle,
2. eine Erhöhung des Achillessehnenreflexes in 50 % und
3. ein vollständiges Fehlen des Fußsohlenreflexes, sowohl nach der Minus- wie nach der Plusseite hin, in 84 % der Fälle. Dieses Symptom ist gewiß auffällig und noch nicht beschrieben. Die größeren Kinder

gaben mir an, daß sie die Berührung der Haut der Fußsohle nicht anders empfänden als an anderen Hautstellen, auch das Kitzeln nicht.

### Zehenphänomen.

Außerdem habe ich noch das folgende Symptom gefunden: Die große Zehe kann dorsalwärts zurückgebogen werden, in hochgradigen Fällen bis zur Berührung mit der Haut des Fußrückens. Das ist normalerweise unmöglich. Ich finde die Erklärung für diese Erscheinung in einem Schwächezustande des Metatarsophalangealgelenks, verbunden mit einer Kontrakturstellung leichten Grades. Voraussetzung dieses ist natürlich ein Schwächezustand der plantaren Antagonisten. Es ist, meine ich, die Vorstufe des Klauenhohlfußes. Die übrigen Zehen sind dabei natürlich auch beteiligt. Am prägnantesten ausgedrückt ist das Symptom aber an der großen Zehe.

### Leichenuntersuchungen.

Um in das Wesen der Spina bifida occulta tiefer einzudringen, ging ich noch weiter. Der auffallende Umstand, daß, je jünger das Kind war, um so deutlicher die Symptome waren, führte mich naturgemäß bis zum Neugeborenen. Ich habe 46 Leichen von Neugeborenen im Alter von 4—10 Wochen seziert. Die Ergebnisse meiner anatomischen Untersuchung werden besonders erscheinen. Hier nur kurz folgendes:

Ein normal entwickeltes Kind hat mindestens drei gut entwickelte sakrale Dornfortsätze, gewöhnlich aber vier. Der fünfte fehlt. Der Bogen ist offen zur Bildung der Apertura sacralis inferior. Die Bögen sind mit 4 Wochen noch knorplig, mit 6 Wochen knorplig-knöchern und mit 8 Wochen schon vollständig verknöchert. Der Dornfortsatz des vierten kann schwach entwickelt, rudimentär sein, ja er kann auch fehlen. In diesem Fall ist der Bogen offen und beteiligt sich an der Bildung der Apertur. Diese Erscheinungen fallen noch in das Gebiet des Normalen. Veränderungen an den Bögen der drei ersten Sakralwirbel sind jedoch pathologisch, desgleichen die verzögerte Ossifikation.

Diese Veränderungen bestanden in folgendem: Rudimentäre Entwicklung bis zum völligen Fehlen der Dorne und offene Bögen. Die offenen Stellen waren gedeckt von einer mehr oder weniger derben fibrösen Membran, ohne oder mit eingesprengten Knorpelinseln. Nach Eröffnung des Wirbelkanals quollen aus der Oeffnung derbe Fettmassen heraus, die in 2 Fällen blutig tingiert waren. Diese Fettmassen hüllten

den Conus terminalis durae und dessen Cauda vollständig ein und füllten den Wirbelkanal vollständig aus. Von Nervenfasern war nichts zu sehen, auch von vorn nichts, nachdem das Ganze aus dem Kanal herausgenommen war. Auf dem Durchschnitt erkannte man undeutlich die Querschnitte von Nervenfasern.

Diesen Zustand fand ich in 7 Fällen. In weiteren 7 Fällen fand ich den Conus terminalis durae oder dessen Cauda von mäßigem Fett belagert. Je nach den mehr oder weniger schweren Veränderungen am Skelett fand sich eine mehr oder weniger starke Fettentwicklung vor. Die Fälle mit normalem Skelett zeigten keine Spur von Fetteinlagerung.

Meine Sektionsbefunde decken sich also zum Teil mit den schon früher durch Operationen erhobenen. Auffällig ist die hohe Zahl, von 46 Fällen 14—30 %.

Ich bin der Meinung, daß die Veränderungen am Skelett und am Nervensystem der unteren Extremitäten ein und dieselbe Ursache haben. Druck durch die Fettmassen auf die Fasern der Cauda equina. Unsere Aufgabe wird also darin bestehen, das Fett zu entfernen.

Von wo kommt das Fett aber her? Ich denke an einen entzündlichen, vielleicht intrauterinen Prozeß, worauf die in 2 Fällen bemerkte blutige Tinktion, die narbige Einziehung der Haut und auch Verwachsungen der Fettmassen mit der sie deckenden Membran, sowie mit den Wänden des Wirbelkanals und mit der Dura hinzudeuten scheinen. Doch das bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.

---

Indem ich den Zusammenhang zwischen Skoliose und Spina bifida occulta suchte und fand, entrollte sich vor meinen Augen gleichzeitig das klinische Bild der letzteren in immer größerer Klarheit. Zu den bereits bekannten: Fovea coccygea, Hypertrichosis, Nävus, Klauenhohlfuß und Krallenzehenfuß, reihte sich Symptom an Symptom, bis das Bild scharf umrissen feststand. Wenn es auch nicht ausgeschlossen erscheint, daß sich zu diesen noch andere Symptome finden werden, so genügt doch der von mir angegebene Symptomenkomplex, um in jedem Fall eine Spina bifida occulta diagnostizieren zu können. Eine feinere Nervenuntersuchung ist für das Sprechzimmer des praktischen Orthopäden nicht nötig.

Auch differentialdiagnostisch spielt nach meinen Erfahrungen diese Krankheit bereits eine wichtige Rolle. Ich mache besonders

auf die sie bisweilen begleitenden Kreuz- und Gelenkschmerzen aufmerksam. Der durch die letzteren erzeugte diagnostische Wirrwarr findet eine klare und natürliche Lösung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Guradze-Wiesbaden.

**Herr Guradze-Wiesbaden:**

## Zur operativen Behandlung der Skoliose.

Mit 1 Abbildung.

Meine Herren! Die Frage der Behandlung und des Ausgleichs des Rippenbuckels bei schweren Totalskoliosen ist bisher in der Therapie gewöhnlich darauf gelenkt, diesen Rippenbuckel zu redressieren und einzudrücken. Hierbei war es immer schwer, die auf der anderen Seite konkav stark eingezogenen Rippen herauszuholen. — Ich kam auf den Gedanken, auf der konkaven Seite durch direkten operativen Angriff an den Rippen dies zu versuchen und zu gleicher Zeit durch die feste Verbindung, welche die Rippen in ihren Gelenken durch die sehr starken Bänder mit dem Wirbel besitzen, die Torsion des Wirbels günstig zu beeinflussen. Der Behandlungsapparat besteht aus einer kleinen Rippenzange, aus einem auf das Gipskorsett aufzusetzenden Bügel mit Bohrlöchern und rückwärtsgehenden Schrauben. Die Rippe wird freigelegt wie bei der Rippenresektion und die Zange um den Knochen subperiostal angeklammert, die Haut möglichst dicht wieder darüber vernäht. Am besten wird die Operation in Lokalanästhesie gemacht. 1 oder 2 Tage darauf wird in extendierter Stellung ein redressierender Extensionsverband angelegt; wenn derselbe erhärtet ist, wird am nächsten Tage ein Fenster hineingeschnitten, über das jetzt dieser federnde Stahlbügel auf das Gipskorsett aufgegipst wird, welcher mit Bohrlöchern und rückwärtsgehenden Schrauben versehen ist. Durch eine Drahtschlinge wird die rück-



wärtsgehende Schraube mit der kleinen Rippenzange verbunden und nun durch mehrere Wochen hindurch die Rippen allmählich durch Schraubung nach hinten gezogen, so daß, wie beim Steinmannschen Nagel, ein permanenter Zug an der Rippe ausgeübt wird, um sie aus ihrer konkaven Lage in die konvexe herauszuziehen. Ich bin zunächst bei meinem Versuch an die Rippe des Keilwirbels herangegangen, welche dem Zug auch ganz schön folgte, werde aber, wenn sich die Methode weiter bewährt, auch an die tiefer unten liegenden Rippen, etwa die 3. und 4. Rippe unterhalb des Keilwirbels außerdem noch herangehen, um diese besonders eingezogenen Rippen durch den gleichen Zug herauszuholen. Ich hoffe, Ihnen später darüber berichten zu können, es handelt sich bei der ganzen Sache vorerst nur um eine vorläufige Mitteilung. Die Gefahren der Operation sind: 1. ein Pneumothorax; Operationsversuche an der Leiche zeigten, daß dieser zu vermeiden ist. 2. Infektion. Ich habe die Zange in einem Fall über 5 Wochen liegen lassen, eine Infektion ist nicht eingetreten. 3. Die Nekrose der Rippe an dieser Stelle, welche bei meinem ersten Versuch auch eingetreten ist, der Patientin aber nichts geschadet hat, da bis dahin der Zug sehr gut redressierend gewirkt hatte. Um ein definitives Urteil über die Sache abzugeben, ist sie noch nicht genügend durchprobiert, der erste Versuch, den ich gemacht habe, ist befriedigend ausgefallen, so daß ich die Methode weiter auszubauen gedenke.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Dreyer-Breslau.

**Herr Dreyer-Breslau:**

## Beitrag zur Hüftmobilisierung.

Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, einen kurzen Beitrag zur Frage der Hüftmobilisierung zu geben. Es handelt sich um 4 Fälle, die ich im letzten halben Jahre teils an der Orthopädischen Abteilung der Breslauer Chirurgischen Klinik, teils an eigenem Material zu behandeln Gelegenheit hatte. Fall 1 betrifft einen Patienten mit völliger Versteifung des Hüftgelenkes infolge traumatischer Coxa vara, die allen unblutigen Maßnahmen getrotzt hatte. Es wurde daher am 3. Dez. 1919 zur Operation mittels des Hoffaschen Schnittes geschritten, bei der sich als Ursache der absoluten Unbeweglichkeit des Gelenkes eine Knochenspange fand, die sich von der alten Frakturstelle bis zur Darm-

beinschaufel hinzog. Nach deren Abtragung waren die Bewegungen im Hüftgelenk passiv frei. Zur Verhütung von Wiederverwachsung wurde ein Muskellappen interponiert. Unter mediko-mechanischer Behandlung machte die Beweglichkeit gute Fortschritte und wurde am 4. Februar 1920, also 2 Monate später, notiert mit aktiver Beugung bis 45°. Dann entschwand der Patient unseren Augen, und es stellte sich heraus, daß er sich dauernd herumgetrieben hatte und schließlich von der Kriminalpolizei gefaßt worden war. Aus diesem Grunde erschien er lange Zeit nicht zur Behandlung, und die Beweglichkeit des Gelenkes ist jetzt erheblich zurückgegangen, aber diese wieder eingetretene Verschlechterung der Funktion dürfen wir, glaube ich, nicht der Methode zur Last legen.

Im zweiten Falle handelte es sich um eine totale Versteifung des linken Knies und Hüftgelenkes und fast totaler Versteifung des linken Fußgelenkes. Der Patient war ein 13jähriger Junge aus Polen mit sehr lückenhafter Anamnese. Allem Anschein nach hatte der Knabe im Anschluß an eine Drüseneiterung eine Sepsis durchgemacht. Auf dringenden Wunsch der Angehörigen entschloß ich mich, nachdem auch in Narkose sich die Versteifung des Hüftgelenkes ergeben hatte, zu dem Versuch, wenigstens das Hüftgelenk zu mobilisieren. Unmittelbar vor der Operation wird nochmals in der Narkose untersucht, und es zeigt sich jetzt allem Anschein nach das Gelenk eine Spur beweglich, doch wird trotzdem die Inspektion des Gelenkes beschlossen. H o f f a schen Schnitt. Mit völliger Schonung läßt sich das Gelenk freilegen und der mit der Pfanne verwachsene Kopf luxieren. Dieser entbehrt jeglichen Knorpelüberzuges. Es wird von ihm soviel abgetragen, daß zwischen ihm und der Pfanne, die anscheinend ein vergrößertes oberes Dach (parostale Wucherung) zeigt, ein mehrere Millimeter breiter Spalt entsteht. Einschlagen eines Faszienlappens. Gipszugverband. Glatter Verlauf, nach ca. 3 Wochen Beginn mit Bewegungsübungen, die so gut wie gar keine Schmerzen verursachen. $2^1/_2$ Monate nach der Operation betrug die aktive Beugung in der Hüfte ca. 30°, bei der Entlassung 1 Monat später ca. 45°. Die anderen Bewegungsmöglichkeiten sind leider nicht notiert, waren aber auch in beträchtlichem Umfange ausführbar. Der Patient wurde dann mit Gehschiene entlassen. Er wie seine Angehörigen waren über das erzielte Resultat sehr erfreut. Die 2 Fälle mit unblutigem Redressement betreffen eine Versteifung des Hüftgelenkes nach Angina und eine weitere nach Scharlach. Hier wurde das unblutige Redressement ausgeführt, die Hüfte in

günstige Stellung gebracht und dann energisch mit Bewegungsübungen eingesetzt. Die erste Patientin konnte, als sie nach ca. $^1/_2$ Jahre auf ihren Wunsch entlassen wurde, eine aktive Beugung bis zu $45^0$ ausführen. Der zweite Patient mußte noch ein zweites Mal redressiert werden und steht noch in Behandlung. Was die erste Patientin anlangt, so konnte ich sie leider jetzt nicht nochmals untersuchen. Doch teilte mir der Internist, der sie seinerzeit gleichzeitig mit mir behandelt hatte und von ihr letzthin wieder aufgesucht worden, mit, die Patientin ginge sehr flott, man merke ihr kaum noch etwas an, das Resultat sei ausgezeichnet. Ich bin mir wohl bewußt, daß dies kein exakter Befund ist, muß aber bemerken, daß die Patientin lange Zeit in Wiesbaden gewesen und von dort mühsam am Stock hinkend in unsere Behandlung gekommen war. Ich habe diese Fälle hier nur kurz angeführt, weil jeder gewissermaßen einen Typus repräsentiert, und verweise im übrigen auf die zahlreichen Arbeiten Payrs aus der letzten Zeit. Worauf es mir besonders ankommt, ist auf ein Hilfsmittel hinzuweisen, das bei der Nachbehandlung solcher Fälle anscheinend recht nützlich ist. Es ist ein abnehmbares Gipskorsett, welches das gesunde Bein, das Becken und weit hinauf den Rumpf mit umschließt. Wenn es exakt anliegt und (mit guter Schnur) fest zugeschnürt wird, so verhindert es in erheblichem Maße die kompensatorischen Mitbewegungen der dem kranken Hüftgelenk benachbarten Gelenke. Der Vorteil liegt dabei auch noch darin, daß der Patient zu jeder Zeit und an jedem Ort sich in seinem „Hüftfixator" einspannen und nun allein für sich Uebungen machen kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mommsen - Berlin.

**Herr Mommsen-Berlin:**

Ich darf hier vielleicht etwas mitteilen, und zwar nicht eigentlich über die blutige Mobilisierung des versteiften Hüftgelenks, sondern über die unblutige Beseitigung schwerer doppelseitiger Hüftkontrakturen, wie wir sie in der Kriegsorthopädie häufig gesehen haben bei doppelten Oberschenkelamputationen und in der Friedensorthopädie besonders bei schweren poliomyelitischen Lähmungen. Diese doppelseitigen Hüftbeugekontrakturen bilden ein außerordentlich schwer zu behandelndes Gebiet, und trotz großer Weichteiloperationen sehen wir uns häufig über unsere Erfolge reichlich enttäuscht. Wir sind im Oskar-

Helene-Heim bei Behandlung dieser schweren Hüftkontrakturen von der Ansicht ausgegangen, daß die Behandlung folgende Prinzipien verfolgen muß: exakte Fixation der Gliedabschnitte, bei Hüftkontrakturen also besonders exakte Fixation des Beckens. Die exakte Fixation wurde vervollständigt durch Faktiskissenpolsterung der besonders gefährdeten Knochenpartien. Außerdem gingen wir von dem besonders von Willi G. Lange theoretisch erörterten Gesichtspunkt aus, kleine, aber dauernd wirkende Kräfte auszuüben und diese kleinen Kräfte auf einem beschränkten Wege wirken zu lassen. Wir kamen bei Behandlung dieser Hüftkontrakturen sowie sonstiger Kontrakturen zu der Ueberzeugung, daß die Schraube und das noch einfachere Mittel des Knebels die einfachste und beste Methode zur Behandlung schwerer Gelenkkontrakturen auf unblutigem Wege ist. Ich darf vielleicht an der Hand einiger Bilder einmal zeigen, wie wir diese Methode für doppelseitige Hüftkontrakturen ausgearbeitet haben. (Demonstration an Lichtbildern.)

Diesbezügliche Arbeit erscheint in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie.

Die Anwendung des Knebels als Redressionsmittel schwerer Gelenkkontrakturen hat sich auch bei anderen schweren Gelenkkontrakturen als ein äußerst einfaches, besonders wirksames und doch schonendes Mittel bewährt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Biesalski-Berlin.

**Herr Biesalski-Berlin:**

Herr Dr. Mommsen ist zu bescheiden gewesen und hat immer von „wir“ gesprochen. Das Verdienst, diese nach meinem Dafürhalten sehr wichtige Methode ausgearbeitet zu haben, gebührt ihm ganz allein. Er hat damit im Lazarett meiner Anstalt angefangen, und ich habe die Versuche mit großem Interesse verfolgt und sie schließlich auf die Klinik übertragen. Wir nennen sie bei uns die Quengelmethode. Nun kommen Sie nicht mit dem Einwand, daß es Quengel schon immer gegeben hat. Das ist selbstverständlich. Auch die Idee, daß man das Becken festhalten und langsam wirken muß, ist selbstverständlich. Aber die Kombination und die technische Ausführung des Gedankens, daß man die denkbar kleinste Kraft einwirken läßt, diese aber ununterbrochen, ist ganz ausgezeichnet. Es ist eben das Gesetz vom geringsten Kraftaufwand oder von dem alten Sprichwort: „Steter Tropfen höhlt den Stein.“ Ich kann die Methode, die in einer Arbeit der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie demnächst erscheinen wird, nur auf das allerdringendste zur Nachprüfung empfehlen. Wir haben sie auch bei anderen Sachen angewandt, z. B. bei einer Ankylose des Knie-

gelenks, die ich schon operieren wollte, und vor allem mit wunderbarem Erfolge bei ischämischen Kontrakturen und Krallenhand infolge von Narbenzug am Unterarm. Der Witz ist der: Ausgezeichnetes Fixieren und nur mit ganz kleinen Dosen einwirken. Dabei muß man ganz pedantisch sein und darf beim Quengeln nicht eine Vierteldrehung weitergehen, wenn der Patient Schmerz oder Unbehagen anmeldet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Dreyer-Breslau.

**Herr Dreyer-Breslau:**

## Einfaches Operationsverfahren bei der habituellen und chronischen Patellarluxation.

Meine Herren! Immer zahlreicher erhoben sich die Stimmen, die einer operativen Behandlung der habituellen und chronischen Patellarluxation das Wort reden. In einer jüngst erschienenen Arbeit von Lückerath (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 149, Heft 3 u. 4) sind die hier in Betracht kommenden Verhältnisse ausführlich erörtert worden. Die Kürze der heute zur Verfügung stehenden Zeit verbietet es, näher darauf einzugehen, und ich verweise daher auf die genannte Arbeit. Bekanntlich haben wir es weitaus am häufigsten zu tun mit der bei der Streckung eintretenden Verrenkung nach außen. (Unter 15 eigenen Beobachtungen fand ich ausschließlich diese Form der Patellarluxation.)

Bei der gleich zu beschreibenden Operationsmethode für diese Luxationsform leiteten mich folgende Erwägungen. Das Verfahren sollte

1. denkbar einfach sein;
2. den Zug der die Kniescheibe luxierenden Fasern des Vastus externus möglichst ausschalten;
3. einen die Patella am Luxieren hindernden Muskelzug schaffen.

Von diesen Gedankengängen aus wurde in folgender Weise vorgegangen:

Schnitt an der Außenseite des Knies. Freilegung des Vastus externus und seiner sehnigen Ausstrahlungen. Neben der Patella an ihrem äußeren Rande wird diese sehnige Ausstrahlung durchschnitten, bis die Patella gut nach innen gedrängt werden kann. Die die Patella luxierenden Fasern des Vastus externus werden ebenfalls durchschnitten, und zwar in Form eines den jeweiligen Verhältnissen entsprechend langen Zipfels, dessen Basis an der Patella stehen bleibt. Durch einen zweiten kleinen medianen Schnitt wird die Muskelmasse

des Vastus medialis freigelegt, der erwähnte Sehnenzipfel unter der Sehne des Rectus femoris nach innen durchgeführt und hier mit dem Vastus medialis unter entsprechender Spannung vernäht, so daß nunmehr die Kniescheibe bei jeder Anspannung des Quadriceps nach innen gezogen werden muß. Außerdem wird die erschlaffte Gelenkkapsel an der Innenseite gerafft.

Ich habe diese Operation bisher 4mal ausgeführt. In zwei von diesen Fällen ist die Beobachtungszeit noch zu kurz, über diese Fälle soll später berichtet werden. Zwei weitere Operationen wurden aber bereits vor 3 Jahren ausgeführt. Es dürfte dies ein Zeitraum sein, der genügend lang erscheint für ein abschließendes Urteil über das Verfahren. Die letztgenannten beiden Operationen wurden an einer Patientin vorgenommen, bei der sich das Leiden doppelseitig in so hohem Maße ausgebildet hatte, daß die Patientin aufs schwerste in ihrer Erwerbsfähigkeit geschädigt war. Bei ihr lag die chronische Form der Luxation der Kniescheibe vor, und zwar wurde jedesmal am Ende der Streckung die Kniescheibe so weit nach außen gezogen, daß eine inkomplette Luxation entstand. Außerdem war nun zuerst selten, dann immer häufiger eine komplette Luxation aufgetreten, die die Patientin häufig hatte unter Schmerzen zusammenbrechen lassen und zu längerer Bettruhe gezwungen hatte, so daß die Patientin inständig bat, möglichst rasch von dem quälenden Zustand befreit zu werden.

Bei der $2^1/_2$ Jahre nach der Operation vorgenommenen Nachuntersuchung zeigte sich nun, daß die Kniescheiben zwar immer noch am Ende der Streckung nicht ganz gerade nach oben, sondern nach außen gehen. Das wird aber auch nach erfolgreicher Alikrogiusoperation beobachtet und scheint nicht von Bedeutung zu sein. Denn die Patientin gab an, daß sie sich seither stets wohl und auf beiden Knieen sicher gefühlt habe. Zwar habe sie noch einmal das Gefühl einer momentanen Verschiebung am linken Knie gehabt, jedoch sei eine eigentliche Verrenkung beiderseits nie mehr erfolgt, und in der durch die Operation hergestellten guten Gebrauchsfähigkeit der Kniee sei sie nicht beeinträchtigt worden. Sie kann ohne Beschwerden gehen, auch Treppen gut herauf- und heruntersteigen.

Brieflich gibt die Patientin noch am 30. Oktober 1919, also 3 Jahre nach der Operation, an, daß sie sich voll leistungsfähig fühle und den Wunsch habe, als Wärterin in der Abteilung eingestellt zu werden.

Nach allem glaube ich einen Versuch mit dem geschilderten Verfahren empfehlen zu können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich habe diese Patellarluxation öfter mit gutem Erfolg, zuletzt vor 4 Wochen zusammen mit Kollegen Stoffel, operiert und bin so vorgegangen:

Langer Hautschnitt an der Außenseite der oberen Hälfte des Unterschenkels, Knies und der unteren Hälfte des Oberschenkels, schräge Durchtrennung des Tractus iliotibialis, während ein Assistent die Patella medial verzieht, Durchschneidung sämtlicher Fasern und Stränge der Kapsel, des Reservestreckapparates und der lateralen Muskelbündel des Vastus lateralis bei gebeugtem Knie, bis die Patella auf der Facies patellaris auch bei Bewegungen liegen bleibt. Dann Längsinzision der medialen Kapsel des Kniegelenkes und Uebereinandernähung der Wundlefzen um ca. 2 cm. Dann eventuell Deckung des lateralen Kapselloches durch freie Faszientransplantation und exakte Hautnaht. Gipsverband in rechtwinklig flektierter Stellung ca. 3 Wochen lang. Den ersten Fall habe ich vor mehr als 10 Jahren operiert und nach mehreren Jahren nachuntersuchen können. Der operative Erfolg ist bestehen geblieben und die Funktion vollständig normal. Eine besondere Rolle bei der angeborenen Luxation der Patella nach außen spielt der Vastus lateralis. Er erschien mir immer teilweise fibrös entartet. Deshalb glaube ich, daß sich bei der Entstehung der Luxation im Muskel ähnliche Vorgänge abspielen wie beim Caput obstipum musculare, ischämische Muskelkontraktur infolge Druckes der im Mutterleibe verlagert festgehaltenen Kniee.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Guradze-Wiesbaden.

**Herr Guradze-Wiesbaden:**

## Operative Behandlung des Klauenhohlfußes mit Exstirpation des Os naviculare.

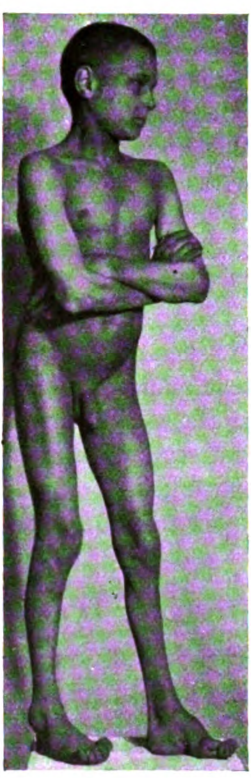
Mit 9 Abbildungen.

Meine Herren! Ich wollte mir erlauben, vor Ihnen das Krankheitsbild des Klauenhohlfußes und des davon nicht zu trennenden Hackenfußes unter Demonstration einer von mir geübten Operation zu besprechen.

Um Ihnen dieses Krankheitsbild besonders gut klar zu machen, scheint es mir zweckmäßig, wenn ich Ihnen zunächst einen Fall sehr deutlich ausgesprochenen doppelseitigen Klauenhohlfußes an der Hand dieser Gipsabdrücke, Photographien und Röntgenskizzen vorführe.

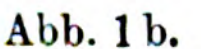
Es handelt sich um einen Knaben, welcher im Alter von 16 Jahren im September 1918 in der Heilanstalt der Nassauischen Krüppelfürsorge wegen starker Deformierung beider Füße aufgenommen wurde. Da der Knabe Ganzwaise ist, war von ihm und seinem Vormund anamnestisch nicht viel zu erfahren, das jedoch konnte der Knabe angeben,

Abb. 1 a.



Patient E. W. vor der Operation (doppelseitiger Klauenhohlfuß). Beachte auch die Zehenstellung und die Magerkeit der Waden.

Abb. 1 b.





Nach der Operation. Beseitigung des Hohlfußes und der Zehendeformität. Rechts Sehnenplastik des Extensor hallucis longus, Durchschneidung der Plantarfascie und Redression, links Durchschneidung der Plantarfascie, Exstirpation des Naviculare und Redression.

daß die Deformität beider Füße im Laufe der letzten Jahre schlimmer geworden sei.

Wenn Sie das rechte Bein ansehen, so sehen Sie, daß der Fuß in einer sehr starken Spitzfußstellung steht, und zwar verläuft die Fußlinie in derselben Richtung wie die Tibiakante nach unten weiter;

am stärksten hervorgewölbt nach oben ist die Gegend des Chopartschen Gelenks an der Grenze zwischen Kopf des Talus und Naviculare. Betrachten Sie sich den Fuß von unten, so sehen Sie, daß er eine abnorm hohe Wölbung hat, daß der hintere Fußpunkt der Hacke und die vorderen Punkte der Köpfchen der Mittelfußknochen einander stark genähert sind, der Vorderfuß ist dabei gegen den Tarsus adduziert, die Sprunggelenke stehen in Supinationsstellung, der hintere Teil der Ferse steht steiler und ragt nicht so weit nach hinten hervor wie das beim normalen Fuß der Fall ist. Besonders stark nach unten und innen hängt herab der Ballen der großen Zehe, die Zehen stehen in den Grundgelenken in Ueberstreckung, im zweiten und dritten Gelenk in Beugung. Die Wadenmuskulatur ist auffallend dünn und atrophisch. Nach der enorm hohen Wölbung des Fußes und der dadurch bedingten Höhlung bezeichnen wir diesen Fuß als Hohlfuß, wegen der Stellung der Zehen als Krallen- oder Klauenhohlfuß, der hier vergesellschaftet ist zugleich mit Equino varus-Stellung und infolge der Steilstellung des Calcaneus auch mit Hackenfußstellung. Die Maße von den hintersten Punkten der Hacke über den Großzehenballen gemessen betragen bis zur Spitze der großen Zehe 22 cm. Stellt man den Fuß auf der Unterlage auf, so daß die Fußpunkte an der Hacke am Köpfchen des I. und V. Mittelfußknochens den Boden berühren, so sehen Sie, daß die Fußwölbung nirgends den Boden berührt, und daß sie hohl liegt.

In noch stärkerem Maße wie an dem rechten Fuß sehen Sie die Verhältnisse am linken Fuß ausgeprägt.

Hier sind die Köpfchen der Mittelfußknochen der Hacke noch viel stärker genähert. Die Entfernung vom hintersten Pol der Hacke über den Großzehenballen gemessen bis zur Spitze der großen Zehe beträgt nur 19 cm; sonst ist die Höhlung des Fußes noch stärker als auf der anderen Seite. Der Fuß steht ebenfalls in Equino varus-Stellung, die Zehen in Klauenstellung, und der Calcaneus ist derartig steil, daß wir auch von einem Hacken-Klauenhohlfuß, kombiniert mit Equino varus-Stellung sprechen können. Ebenso auffallend wie auf der anderen Seite ist hier die starke Atrophie der Wadenmuskulatur und das geringe Vorspringen der Hacke nach hinten. Die Bewegungen in den beiden Fußgelenken waren in der pathologischen Stellung ziemlich fixiert, jedenfalls waren sie im Sinne der Beugung, Streckung, Pro- und Supination sehr stark behindert. Dabei waren aber in allen Muskelgruppen keine direkten Lähmungen, weder funktionell noch durch die elektrische Untersuchung nachzuweisen.

Die Röntgenaufnahmen, die ich von den Füßen angefertigt habe, ergaben folgendes Resultat: Am linken Fuß (Abb. 8), an welchem die Deformität noch stärker ausgeprägt ist als am rechten, sieht man vom Talus die Trochlea des Taluskörpers mehr nach vorn vor der Gelenk-

Abb. 2 a.

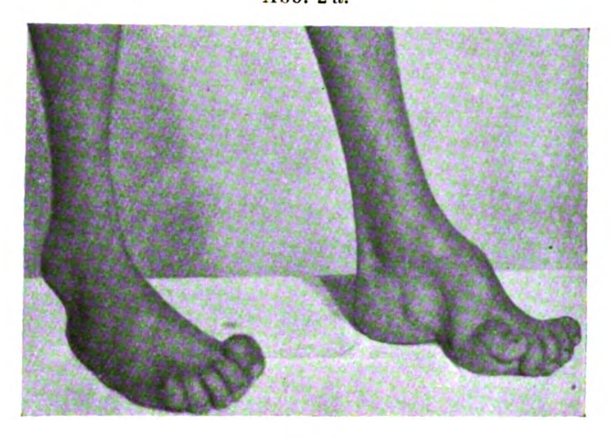


Abb. 2 b.



Die Füße allein vor und nach der Behandlung.

gabel stehen, dann sieht man einen stark, fast rechtwinklig nach unten abgeknickten Hals. Der Talus steht also im Sinne der Plantarflexion (Spitzfußstellung) in der Malleolengabel; die Plantarflexion ist noch stärker ausgedrückt durch die pathologische Abknickung des Talushalses nach unten. Im Gegensatz hierzu steht der Calcaneus in der

entgegengesetzten Stellung, nämlich in Dorsalflexion, so daß sein Processus posterior zu einem Processus inferior geworden ist. Die Linie B C schaut nicht gerade nach hinten wie beim normalen Fuß (Skizze I), sondern stark nach unten und hinten. Die sog. Calcaneus-

Abb. 3a.



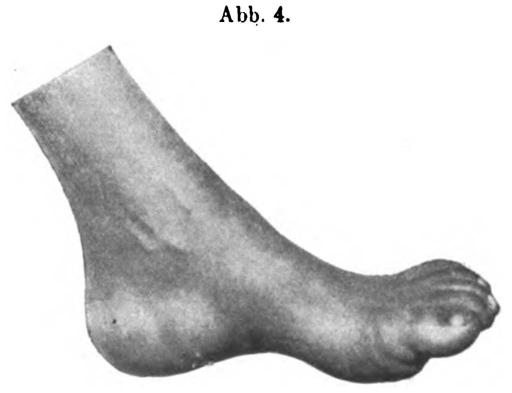
Linker Fuß in unbelastetem Zustand vor der Operation.

Abb. 3b.



Rechter Fuß in unbelastetem Zustand vor der Operation.

Abb. 4.

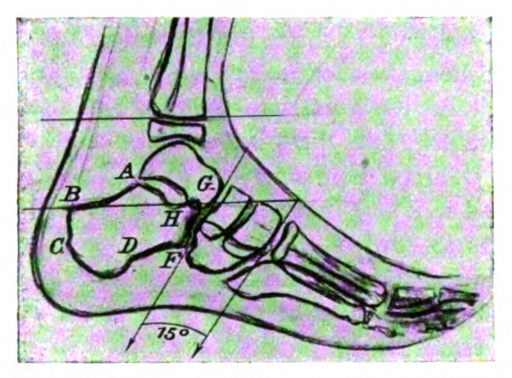


Linker Fuß in unbelastetem Zustand nach der Operation.

richtungslinie, welche vom obersten Punkt des Processus posterior durch den am meisten nach vorn gelegenen Punkt des Processus anterior geht, die Linie B G, geht, wenn man das Schienbein senkrecht auf den Fuß konstruiert, nicht parallel mit der Epiphysenlinie des Schienbeins, sondern schneidet sich mit derselben unter einem Winkel.

Dabei klafft der Sinus tarsi zwischen Talus und Calcaneus in einem nach hinten offenen Winkel etwas auseinander; wir haben es also mit einer Steilstellung des Calcaneus zu tun, während der Talus in entgegen-

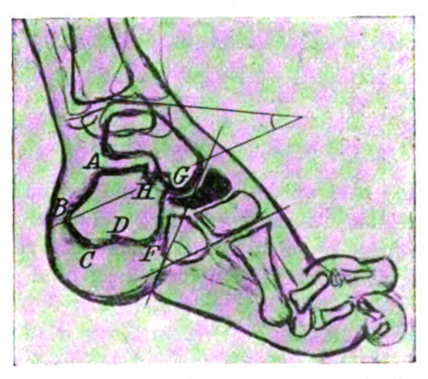
Abb. 5.




Röntgenskizzen eines normalen Fußes mit eingezeichneten Richtlinien.

gesetzter Richtung arbeitet. Der höchste Punkt der Wölbung ist das Navikulare, und zwar sehen wir im Gegensatz zum normalen Fuß, daß das Navikulare vollkommen keilförmig nach unten und hinten

Abb. 6.




Röntgenskizze des linken Fußes vor der Operation mit eingezeichneten Richtungslinien. Talus aus der Malleolengabel nach vorne herausgewälzt. Talushals fast rechtwinklig abgeknickt. Keilform des Navikulare, Steilstellung des Calcaneus, der Mittelfußknochen und Cuneiformia. Luxation und Dorsalflexion der Zehen in den Grundgelenken. Plantarflexion in den anderen Zehengelenken.

zusammengepreßt ist; auch das Cuboideum steht höher als normalerweise. Die Mittelfußknochen, welche mit den Cuneiformia durch die Bänder in einer starren Verbindung sind, fallen schräg, aber ziemlich

steil von hinten oben nach vorn unten ab, die Köpfchen der Mittelfußknochen sind im Gegensatz zum Normalen dadurch der Hacke erheblich genähert. Die ersten Phalangen stehen in den Grundgelenken in Subluxation und rechtwinklig nach oben, während die zweiten und dritten Phalangen in gebeugter Stellung stehen. Desgleichen schneiden sich die Linien, welche man durch das Gelenk zwischen dem I. Mittelfußknochen und dem Cuneiforme legt, sowie die Linie, die man durch den oberen Teil des Chopartschen Gelenks hindurchzieht, in einem Winkel von etwa 45°, d. h. diese beiden Gelenke gehen gegeneinander konvergierend, während normalerweise diese Gelenklinien annähernd parallel sind und sich nur in einem Winkel von 15° schneiden.

Nicht ganz so stark ausgeprägt und etwas weniger zusammengestaucht ist die Deformierung im Röntgenbild am rechten Fuß, aber auch hier steht der Talus mehr nach vorn in der Maleolengabel im Sinne der Spitzfußstellung, während der Calcaneus wieder in Steilstellung steht, wenn auch nicht so steil wie auf der anderen Seite. Verlängert man aber auf beiden Seiten die hintere Linie der Tibia nach unten, so fällt sie mit der hintersten Linie des Calcaneus zusammen, während diese Linie normalerweise etwa 5 cm dahinter liegen soll. Auch auf der rechten Seite schneidet sich die Calcaneusrichtungslinie mit der Epiphysenlinie der senkrecht gestellten Tibia, anstatt mit ihr parallel zu laufen. Also auch hier besteht eine Steilstellung des Calcaneus. Auf den Mechanismus dieses Klauenhohlfußes komme ich später zu sprechen und will hier gleich die Therapie anschließen.

### Krankengeschichte.

Am 31. Oktober 1918 wurde in Chloroformäthernarkose bei beiden Füßen die Plantarfaszie durch einen Schnitt freigelegt und dieselbe offen durchschnitten mit der nächsten darunterliegenden Muskelschicht. Am rechten Fuße wurde die Sehne des Extensor pollicis longus auf die Außen- und Hinterseite des ersten Mittelfußknochens verpflanzt und hier periostal fixiert. Sodann wurden beide Füße stark redressiert. Die Redression geht rechts besser wie links. Es befindet sich bereits an diesem Tage eine Bemerkung in der Krankengeschichte, daß links eventuell noch eine Knochenoperation notwendig sein wird.

Am 11. Januar 1919 erneute Operation mit dem Plane, auf der linken Seite auf der Höhe der Konvexität das im Scheitelpunkt liegende, nach hinten stark keilförmig komprimierte Os naviculare in toto zu exstirpieren. 11. Januar 1919: Operation. Schnitt 8 cm lang, bogenförmig über die Außenseite der linken Fußwurzel; die Strecksehnen werden nach innen zur Seite geschoben und der Knochen freigelegt. Der am stärksten in der Konvexität vorspringende Knochen wird freipräpariert, es ist das Navikulare, welches zu gleicher Zeit nach oben und

nach außen verschoben ist und an seiner Außenfläche mit dem Processus anterior des Calcaneus zusammenstößt. Das Navikulare wird in toto exstirpiert und ein kleiner, etwa 1/2 cm großer Vorsprung des obersten Teiles des Proc. anterior calcanei noch mit fortgemeißelt. Dann wird der Fuß nochmals redressiert, dabei spannt sich die Plantarfaszie sehr stark an, welche bereits einmal operiert ist; dieselbe wird an der stärksten Spannung noch einmal subkutan tenotomiert. Bei der nunmehrigen Redression reißt die Haut in 1 cm Länge an der Tenotomiestelle ein und wird durch 2 Nähte zusammengehalten, in der Mitte ein kleiner Tampon eingeschoben. Nunmehr läßt sich die Hohlhackenfußstellung gut korrigieren. Ueber die Knochenlücken des herausgenommenen Navikulare wird Faszie und Bindegewebe herübergenäht, die Sehnen durch eine fortlaufende oberflächliche Fasziennaht auch noch einmal zum Schutze gut übernäht und dann mit Katgut die Haut genäht. Eingipsen in redressierter Stellung.

Der rechte Fuß wird in Narkose nochmals stark redressiert mit dem Thomas Wrenschschen Apparat und gibt auch nach; er wird in dieser redressierten Stellung eingegipst. An beiden Füßen werden die Zehen dabei nach Möglichkeit gestreckt, welche in den Grundgliedern in Dorsalflexion, in den Zwischengliedern in Volarflexion standen.

21. Januar 1919: Der Gipsverband wird abgenommen. Die äußere Wunde ist verheilt (die tamponierte Wunde auf der Planta pedis ist noch nicht verheilt). Der Tampon wird entfernt, die Wunde mit Mull bedeckt. Der Fuß steht gut und wird in nochmaliger überkorrigierter Stellung unter möglichster Abflachung des Fußgewölbes, unter Ueberführung in Abduktion des Vorfußes und Pronation im Sprunggelenk und unter Streckung der Hammerzehen, welche ebenfalls viel nachgiebiger sind, eingegipst.

11. Februar 1919: Der linke operierte Fuß wird ausgegipst, der Fuß steht tadellos, hat eine gute Beweglichkeit, die Zehen sind gestreckt, die Plantarfaszie hat auch nachgegeben. Die Operationswunde ist reaktionslos verheilt. An der Wunde an der Planta pedis, wo die Plantarfaszie noch ein zweites Mal tenotomiert worden ist, besteht eine erbsengroße granulierende Fläche, welche geätzt wird. Der Fuß wird noch einmal in gut redressierter Stellung eingegipst, namentlich werden dabei die Zehen ganz lang gelegt und die etwas nach unten hervorstehenden Köpfchen der Mittelfußknochen hochgedrückt.

Der rechte Fuß wird ausgegipst, steht ebenfalls gut. Die Plantarfaszie hat sehr schön nachgegeben, die große Zehe, an der die Plastik ausgeführt worden ist, steht noch etwas steif (in hyperextendierter Stellung), die anderen Zehen, welche ja in Hammerzehenstellung gestanden hatten, sind auch gut gestreckt.

Der Patient wurde am 2. April 1919 mit zwei Doppelschienenapparaten, bis zum Knie mit gewalktem Schuh entlassen.

Der Entlassungsbefund ist aus den Bildern ersichtlich. Der Hohlfuß ist beseitigt, die Equino varus-Stellung ausgeglichen. Die Krallen- und Hammerzehenstellung rechts und links ist gut korrigiert.

Wenn wir uns nun den Entstehungsmechanismus, die Ursachen und Aetiologie des Klauenhohlfußes klarmachen wollen, so kann dies an Hand einer Reihe von Veröffentlichungen geschehen. Vor allem



hat Schultheß in einer Arbeit zur Aetiologie und Behandlung des Hohlfußes (Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. orthop. Chir., XI. Kongreß 1912, S. 251) besonders sich mit dem Verhalten der Muskulatur bei Erklärung des Hohlfußes beschäftigt. Unter dem Hohlfuß selbst verstehen wir mit Schultheß eine Fußform mit auffallend starker Ausprägung des Fußgewölbes. Fast stets ist damit verbunden eine pathologische Stellung der Zehen, Krallen, Klauen oder Hammerzehenstellung, bestehend in einer Dorsalflexion der Grundphalange und Plantarflexion der beiden vorderen Phalangen. Der Hohlfuß weist zahlreiche Uebergangs- und Mischformen auf, ist häufig verbunden mit Varusstellung, viel seltener mit Valgusstellung, er nähert

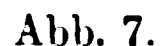
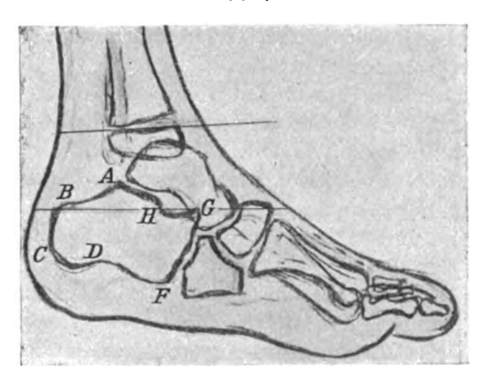


Abb. 7.




Röntgenskizze des linken Fußes nach der Operation. Navikulare ist entfernt, statt dessen Gelenk zwischen Talus und Cuneiformia, Beseitigung der Steilstellung von Calcaneus und Mittelfuß, gerade Stellung der Zehen.

sich mehr oder weniger der Spitzfußstellung und mehr oder weniger der Hackenfußstellung. Oft sind die beiden letzteren Stellungen miteinander verbunden. Er entsteht durch Verlängerung der dorsalen Fußkonturen oder durch Verkürzung der plantaren oder durch Kombination beider Faktoren. Die Verlängerung geht hervor aus primären Knochenveränderungen bzw. Wachstumsveränderungen der Knochen, die Verkürzung der Fußsohle hängt zusammen mit dem Verhalten der Muskeln und Bänder. Diesen Muskeln spricht Schultheß eine hervorragende Rolle zu; der Hohlfuß sei deshalb außerordentlich häufig ein myogener oder neurogener. Bei dem Studium der Muskelfunktion kommt er zu dem Schluß, daß von den Muskeln des Unterschenkels und Fußes nur den Wadenmuskeln eine unbedingt abflachende Wirkung auf das Fußgewölbe zukommt. Dem Tibialis anticus, welcher

vor dem Chopartschen Gelenk angreift, komme nur eine abflachende Wirkung bei unbelastetem Fußgewölbe zu, während er bei belastetem Fußgewölbe überall im Sinne einer Knickung und Hohlfußbildung des Fußskeletts wirkt. Alle anderen Muskeln (die langen Zehenbeuger, die Peronei, der Tibialis posticus, die langen Zehenextensoren und endlich die Kurzfußmuskeln) wirken nach seiner Auffassung im Sinne einer Längskompression, einer Zusammenstauchung des Fußskeletts und im Sinne einer Vermehrung des Fußgewölbes. Bei einer Schwächung des Wadenmuskels wird der Calcaneus sich in seinem hinteren Ende senken im Sinne einer Dorsalflexion des vorderen Endes. Je nach dem Grade dieser Schwächung oder Lähmung der Wadenmuskeln wird es dabei zu einem typischen sog. Pes calcaneus oder bei geringer Schwächung zu einem typischen Hohlfuß kommen. Eine große Rolle spielen auch die kleinen Zehenbeuger, deren Schwächung zu einem Uebergewicht der langen Zehenstrecker beiträgt. Die erste Phalanx der Zehen verläuft dann in Dorsalflexion, und durch das Ueberwiegen der langen Strecker kommt es dann zur Aufrichtung der ersten Phalanx, während die zweite und dritte durch die langen Zehenbeuger gebeugt erhalten wird, es kommt zur Krallen- oder Klauen- resp. Hammerzehenbildung. Diese Steilstellung der ersten Phalangen wirkt aber auch durch das damit verbundene Herabfallen der Mittelfußknochen im Sinne einer Vermehrung des Fußgewölbes und trägt zur Bildung des Hohlfußes damit bei.

Ueber das Verhalten der Bänder, namentlich der Bänder der Fußgewölbe, besteht eine sehr schöne Arbeit von Leo Meyer, welche von der Untersuchung eines pathologischen Präparates herrührt.

Während die meisten Autoren sich bei ihren Studien auf Röntgenbilder und Operationsbefunde beschränken müssen, hat Leo Meyer durch ein im Oskar-Helene-Heim gewonnenes Präparat eines Hackenhohlfußes diese Studien anatomisch fortsetzen können. Er hat sowohl die Muskeln mikroskopisch wie makroskopisch untersucht, wie auch besonders das Verhalten der Bänder des Fußskeletts und der Knochen in ihrer Lage zueinander. Er kommt dabei zu folgenden Resultaten:

Die Muskeluntersuchung zeigt mikroskopisch und makroskopisch vollständige fettige Degeneration des Triceps surae, Schwäche der Peronei und besonders gute Entwicklung der kurzen Fußmuskeln. Die wesentlichen Hindernisse bildet nicht nur die Plantarfaszie und die kurzen Fußmuskeln, sondern auch die tiefen Gelenkbänder der Fußsohle, besonders das Ligamentum plantare longum. Erst nach Durch-

trennung dieses Ligaments an dem Leichenpräparat war die Korrektur der Deformität möglich. Die genaue Untersuchung der Knochen zeigte, daß der Calcaneus steiler stand als der Talus, und daß dieser Unterschied nicht nur auf einer Aenderung in der Form des Calcaneus beruhte, sondern auch auf einer pathologisch in der Sagittalebene stattfindenden Bewegung zwischen Talus und Calcaneus. Ferner wies Meyer nach, daß die Degeneration des Hyalinknorpels der Gelenkflächen anzeigt, inwieweit eine Inkongruenz der Gelenke durch die Deformität stattgefunden hat.

Auch in einer Arbeit von Meßner ist Aehnliches über die Veränderung der Knochen beim Hohlfuß angegeben wie wir es festgestellt haben.

In einer sehr wertvollen Arbeit hat sich Pürckhauer mit der Aetiologie und pathologischen Anatomie des Hackenhohlfußes befaßt. Auch er kommt zu dem Resultat, daß die Steilstellung des Calcaneus durch den Zug der Sohlenmuskulatur bei gelähmtem, geschwächtem oder überdehntem Gastrocnemius zustande kommt. Der Calcaneus ist zwischen die beiden Kräfte der Waden- und Sohlenmuskulatur zwischengeschaltet. An einer Reihe von Messungen konnte er feststellen, daß je stärker die Steilstellung des Calcaneus ist, desto größer der Winkel wird, welcher die Richtungslinie des Calcaneus mit der Epiphysenlinie der senkrecht darauf stehenden Tibia bildet. Die theoretisch geforderte Drehung des Talus im gleichen Verhältnis mit dem Calcaneus konnte Pürckhauer bei seinen Untersuchungen nicht konstatieren. Hingegen fand auch er eine Veränderung in der Form des Calcaneus im Sinne des Zuges und der Beanspruchung durch die Sohlenmuskulatur, wie sie schon Nicoladoni in seiner grundlegenden Arbeit aus dem Jahre 1880 geschildert hat. Der Calcaneus ist in seinem hinteren Teil nach abwärts verbogen, der Processus posterior wird ein Processus inferior, das Tuber calcanei zeigt eine engmaschige Struktur, während der Processus posterior eine weitmaschige Struktur zeigt. Entsprechend der Messung stellte er bei der Konvexität ein Klaffen des Chopartschen Gelenks am Dorsum zwischen Navikulare und Talus fest, während das Navikulare nach unten zusammengepreßt ist, es nähert sich dadurch der Keilform.

Wittek hat seine Untersuchungen am traumatischen Hackenfuß gemacht, welcher entstanden war in einem Fall durch eine Sensenverletzung der Achillessehne, im zweiten Fall durch einen traumatischen Abriß der Achillessehne mit Fraktur des Knochens, in einem dritten

Fall nach Tenotomie der Achillessehne infolge spastischer Lähmung. Die Achillessehne war in diesem Fall nicht wieder zusammengewachsen. Von ihm stammen die von Pürckhauer wieder aufgegriffenen Messungen der Richtungslinie des Calcaneus. Zu bemerken ist noch, daß in den von Wittek abgebildeten Röntgenaufnahmen von traumatischem Hackenhohlfuß nirgends die typische Klauenstellung zu finden war, die wir bei unserem Klauenhohlfuß sahen.

Die Erscheinung, daß wir es bei dem Klauenhohlfuß so gut wie immer mit einer sehr starken Atrophie der Unterschenkel-, namentlich der Wadenmuskulatur zu tun haben (es handelt sich meist um Paresen ohne ausgesprochene völlige Lähmung), ließ bereits Fuchs vermuten, daß es sich um Veränderungen des Zentralnervensystems handeln würde, die er als Myelodysplasie bezeichnet. Im Anschluß hieran haben in neuerer Zeit Cramer, Duncker und Biebergeil herausgefunden, daß der Klauenhohlfuß oft kombiniert ist mit einer Spina bifida occulta. Aeußerlich macht sich eine derartige Spina bifida occulta bemerkbar durch eingezogene Narben- oder Grübchenbildung über dem Kreuz- oder Steißbein, in auffallender Haarbildung oder rudimentärer Schwanzbildung in dieser Gegend. Bei der rektalen Untersuchung wurden öfters Höcker oder Unregelmäßigkeiten am Kreuz- oder Steißbein festgestellt. Sodann wurden regelmäßig Röntgenaufnahmen ausgeführt, welche entweder eine Spaltbildung in den letzten Lendenwirbeln oder im Kreuzbein zeigten, sei es im oberen Teil des Kreuzbeines, sei es in einem weiter als normal offenen Hiatus sacralis. Ob diese letzte Erscheinung (erweiterter Hiatus sacralis) sowie Befunde, bei denen es heißt, es war eine wolkige Trübung über dem Kreuzbein zu konstatieren, noch in die Grenze des Normalen fallen oder als pathologisch zu bezeichnen sind, werden spätere Untersuchungen noch festzustellen haben. In mehreren Fällen wurde bei sicher nachgewiesener Spalt- und Grübchenbildung von den eingezogenen Narben aus die Operation ausgeführt, welche zeigte, daß es sich um Narbenstränge handelte, die sich in den Rückenmarkskanal fortsetzten und exstirpiert wurden. Diese Narbenstränge fixierten das Rückenmark nach unten, und diese Zerrungen und Quetschungen des Rückenmarks ließen auf Schädigung desselben schließen. Zuweilen wurden nervöse Elemente in den herausgeschnittenen Gewebsteilen nachgewiesen. Auch ich bin der Meinung, daß es sich in unserem Falle um Myelodysplasie handelt, obwohl weder die äußeren Symptome der Spina bifida occulta nachgewiesen waren, noch die vorgenommene

Röntgenaufnahme, die sowohl in meinem Institut als auch der Sicherheit halber noch einmal im Spezialröntgeninstitut des Wiesbadener Kollegen Dr. M a h r gemacht wurde, eine Spaltbildung in der Wirbelsäule oder im Kreuzbein nachweisen konnte.

Was nun die Einteilung der ganzen Krankheitsgruppen des Hohlfußes und des davon nicht zu trennenden Hackenfußes anbetrifft, so möchte ich im ganzen sechs Gruppen unterscheiden.

Die erste Gruppe ist der angeborene Hackenfuß, welcher entsteht durch falsche Stellung des Fußes durch Raummangel im Uterus (Pes calcaneus sursum flexus nach N i c o l a d o n i), welcher zuweilen auch vergesellschaftet ist mit einer Deformität des anderen Fußes. Es handelt sich hierbei um eine Verkürzung der Strecksehnen und um Ueberdehnung der Sehne der Wadenmuskulatur. Der ganze Fuß steht in Dorsalflexion. In der Muskulatur ist nirgends eine Lähmung. Diese Deformität läßt sich leicht korrigieren, entweder durch Anlegung einer redressierenden Binde oder indem man den Fuß in eine Zelluloid- oder Lederhülse hineinlegt.

Abb. 8.



Röntgenaufnahme des linken Fußes vor der Operation.

Die zweite Gruppe sind die Hackenfüße, welche auf spinaler Kinderlähmung beruhen und gewöhnlich als Pes calcaneus valgus imponieren. Gelähmt ist dabei die Wadenmuskulatur, meistens auch der Tibialis anticus und posticus. Therapie: Sehnenüberpflanzung des Peroneus, früher auf die Achillessehne, jetzt periostal auf die Innenseite des hinteren Calcaneusfortsatzes mit Verkürzung der Achillessehne, und andere bekannte Ueberpflanzungen.

Die dritte Gruppe ist der Klauenhohlfuß oder Hackenhohlfuß bei spastischen Lähmungen, Littleschen Erkrankungen, spastischer Hemiplegie oder Paraplegie. Diese Füße ähneln zum Teil dem von mir beschriebenen obigen Fall. Zum Teil steht der Fuß neben dem

Hohlfuß in einer absoluten Spitzfußstellung. Hier kommen neben der Redression Sehnenoperationen und Knochenoperationen in Betracht.

Die vierte Gruppe ist der oben beschriebene, auf Myelodysplasie (eventuell Spina bifida occulta) beruhende Klauenhohlfuß.

Die fünfte Gruppe sind die von Wittek beschriebenen traumatischen Hackenfüße, entstanden durch Frakturen am hinteren Fortsatz des Calcaneus durch Verletzung. Abriß oder operative Durchschneidung der Achillessehnen. Diese Füße zeichnen sich durch eine kolossale Steilstellung des Calcaneus aus, der oft in der Verlängerung des Schien-

Abb. 9.



Röntgenaufnahme des linken Fußes nach der Operation.

beins sich fortsetzt und einem Pirogoff ähnelt. Bei diesen Füßen nimmt man die Korrektur durch eine Operation am hinteren Abschnitt des Calcaneus vor.

Die sechste Gruppe endlich betrifft den schlaffen Hohlfuß. Es sind dies Fälle, die in unsere Spechstunde kommen mit ähnlichen Beschwerden wie bei Plattfüßen. Diese klagen namentlich über Schmerzen und Schwielenbildung über den Köpfchen der Mittelfußknochen und Schmerzen in der Fußsohle, zuweilen auch über Druck und Hühneraugenbildung auf der Streckseite der Zehen. Läßt man diese Patienten auftreten, so breitet sich der überaus schlaffe Fuß auf dem Erdboden wie ein schlaffer Knickplattfuß aus, wobei sich die Zehen geradelegen, der große Zehen allerdings oft im Grundgelenk dorsalflektiert bleibt mit vorstehender Strecksehne.

Ganz anders ist das Bild des hochgehobenen unbelasteten Fußes. Hier knickt oder fällt der Fuß unter Bildung eines starken Hohlfußes vollkommen in sich zusammen, während die Zehen sofort in Klauen- oder Hammerstellung nach oben gehen. Die Köpfchen der Mittelfußknochen treten deutlich nach unten hervor, die Mittelfußknochen stellen sich steil herunter. Spannt man die Plantarfaszie an, so ist dieselbe auch stets schmerzhaft.

Diese Füße lassen sich meist durch Einlagen behandeln, in welche man vorne eine Kuppel hineintreibt, die die Mittelfußköpfchenreihe zu einer nach unten konkaven Lage zwingt. Gegebenenfalls kann man um die Mittelfußknochen noch einen Heftpflasterstreifen legen, wie es Schanz bei derartigen Mittelfußbeschwerden angegeben hat.

Zuletzt komme ich noch auf die Behandlung und Operation des Klauenhohlfußes (vierte Gruppe) zu sprechen.

Was die unblutige Behandlung anbetrifft, so ist ein Teil von Redresseuren angegeben worden:

1. von Beely;

2. kann man die Redression vornehmen mit dem Stilleschen Osteoklastenredresseur mit der Modifikation von Galeazi. Auch hat Lange an seinem Strecktisch entsprechende Vorrichtungen zur Redression angebracht.

Um die offene oder subkutane Durchschneidung der Plantarfaszie wird man wohl nur in den leichten, weniger starren Fällen herumkommen.

Die Sehnenüberpflanzung hat sich zu beschäftigen mit einer Hebung des hinteren Calcaneusfortsatzes, also eventuell Verkürzung der Achillessehne oder Sehnenverpflanzung auf den hinteren Calcaneusfortsatz und mit einer Hebung des heruntergesunkenen Großzehenballens (Verpflanzung des großen Daumenstreckers auf die hintere Seite des Mittelfußköpfchens). Diese Operation ist von mir in obigem Falle rechts ausgeführt worden.

Schließlich kommen die plastischen Knochenoperationen in Betracht. Hier handelt es sich um zwei Prinzipien: Soll man den Hackenhohlfuß korrigieren an der Konvexität oder soll man ihn korrigieren am hinteren Fortsatz des Calcaneus? Ich bin der Meinung, daß dort, wo es sich um einen ausgesprochenen Hohlfuß handelt, man besser im Scheitel der Konvexität angreift, namentlich wenn eine sehr starke Steilstellung der Mittelfußknochen vorliegt, während die Operation

am hinteren Fortsatz des Calcaneus wohl indiziert ist, wenn eine sehr ausgesprochene Steilstellung dieses Knochens (des Calcaneus) vorliegt und der Hackenfußcharakter bei der Deformität ausschlaggebend ist.

Um die Operation an der Hacke vorwegzunehmen, so besteht dieselbe in einer schrägen oder bogenförmigen Osteotomie und Abmeißelung des hinteren Fortsatzes des Calcaneus und Verschiebung desselben nach oben. Diese Operation ist hauptsächlich geübt und empfohlen worden von Hoffa, Galeazi, Codivilla und Lange. Lange benutzt zur Fixierung des nach oben verschobenen Calcaneusfragmentes einen verzinnten Stahlstift. Zu kombinieren ist die Operation mit einer Verkürzung der Achillessehne oder Sehnenverpflanzung auf den abgemeißelten Calcaneusfortsatz.

Von Operationsmethoden an der Konvexität sind angegeben worden:

1. Robert Jones: Ausmeißelung eines Keiles aus dem Tarsus ohne Rücksicht auf die beteiligten Knochen, dadurch Ankylose im Chopartschen Gelenk.
2. Laurent: Nimmt einen Keil aus dem Navikulare und Cuboideum heraus unter Schonung der Gelenkflächen.
3. Hoffmann: Enukleation der drei Keilbeine mit Resektion des Cuboideum und der Metatarsalbasen.
4. Duncker: Kombinierte Osteotomie des Calcaneus mit einer Keilosteotomie an den Cuneiformia.

Ich möchte für diese Fälle die von mir geübte Exstirpation des Navikulare in toto vorschlagen.

Nach dem Studium der Röntgenbilder erscheint es logisch, die Operation im Scheitelpunkt der Verkrümmung vorzunehmen. Sie hat außerdem den Vorzug, daß man ein bewegliches Gelenk zwischen dem vorderen Fortsatz des Talus und den Cuneiformia erzielt. Durchschneidung der Plantarfaszie ist dabei natürlich auch nötig. Dann aber gibt der Fuß sehr schön nach, namentlich lassen sich die Krallen- oder Hammerzehen in sehr guter Weise damit beseitigen. Ich möchte Ihnen deshalb diese Operation bei ausgesprochenem Hohlfuß als Operation der Wahl vorschlagen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Michaelis-Leipzig.

**Herr Michaelis-Leipzig:**

**Beitrag zur Statik des normalen, des Senk- und des Plattfußes.**

Meine Herren! Die Forschungen über das Wesen des Plattfußes haben durch den Krieg eine gewaltsame Unterbrechung erfahren, die für uns um so unangenehmer ist, als wir dieser häufigsten orthopädischen Krankheit jetzt in Formen begegnen, die an subjektiven und objektiven Erscheinungen weit über das hinausgehen, was wir früher in dieser Hinsicht in der Sprechstunde zu sehen gewohnt waren.

Dieses gehäufte Auftreten des sog. „Pes planus" hat meiner Meinung nach zweierlei Gründe. Der eine liegt in der durch den Hungerkrieg hervorgerufenen Gewebsschwäche, insbesondere in der sich durch Erweichungszustände offenbarenden Minderwertigkeit des Knochengewebes, über die wir im letzten Jahre durch zahlreiche Arbeiten aus allen Teilen Deutschlands unterrichtet worden sind — der andere Grund aber entspringt aus der Stiefelnot, die uns zwingt, minderwertiges und durch übermäßige Abnutzung schädlich wirkendes Schuhwerk zu tragen, wodurch der Entstehung und Vermehrung der Plattfußbeschwerden in weitgehendstem Maße Vorschub geleistet wird.

Ich halte es für ein zweckloses Beginnen, diese Häufungen der Plattfußerkrankungen erst noch statistisch nachzuweisen, und möchte mich darauf beschränken, Ihnen mitzuteilen, daß auf 100 Kranke der Orthopädischen Universitätspoliklinik in Leipzig im Jahre 1914 nur 5 Plattfußpatienten kamen, während wir in den Jahren 1919/20 17 % fanden. Etwa die gleiche Prozentziffer konnte ich in meiner eigenen Praxis feststellen, glaube aber, daß sie die wirkliche Zahl durchaus nicht erreicht, da wir ja in unserer Spezialpraxis nur die schwersten Fälle zu sehen bekommen. Die angeführten Zahlen mögen aber genügen, um die Wichtigkeit der Plattfußfrage zu begründen, und die dringende Notwendigkeit einer weitgehenden Bekämpfung dieser Volks- und Kulturkrankheit wird es rechtfertigen, wenn ich mich hier von der praktischen Seite der Sache entferne und Sie bitte, mir auf das rein theoretische Gebiet der Statik und Kinetik zu folgen, dessen Kenntnis Vorbedingung für eine erfolgreiche Therapie und Prophylaxe sein muß.

Vorher möchte ich aber noch kurz die Frage der Nomenklatur streifen. Ich halte den Sammelnamen Plattfuß für nicht prägnant genug und möchte Ihnen vorschlagen, in ähnlicher Weise wie bei der Skoliosenbenennung einen graduellen Unterschied zu machen

zwischen den völlig eingesunkenen, meist fixierten Füßen, die allein die Bezeichnung „Plattfüße“ verdienen, und denjenigen Formen, die ohne Belastung ganz oder annähernd die normale Fußkonfiguration besitzen, während sie beim Tragen der Körperlast mehr oder weniger tief einsinken, weswegen ich für sie den Namen „Senkfüße“ reserviert wissen möchte.

Meine Herren! Wir finden in allen Lehrbüchern den Ausdruck „statischer Plattfuß“ — im Gegensatz zu dem traumatisch oder anderweitig verursachten Pes planus. — Haben wir die Berechtigung, die Bezeichnung „statisch“ hier als Ausdruck des kausalen Zusammenhanges anzuwenden? — Ich glaube nein! Denn rein physikalisch betrachtet trifft der Ausdruck Statik auf die Verhältnisse des menschlichen Fußes angewendet nie und nimmer zu. Denn unter „Statik“ — von stare — versteht der Physiker „die Lehre vom Gleichgewicht der an einem Körper oder Körpersystem angreifenden Kräfte“. Von einem wirklichen Gleichgewicht der Kräfte kann aber — rein theoretisch — nur bei einem sog. „starren“ Körper die Rede sein, bei dem auch molekulare Entfernungsveränderungen durch Krafteinwirkung ausgeschaltet sind. Diesen Idealzustand finden wir wohl bei einem Gebäude und bei einer Brücke, niemals aber am menschlichen Körper, sondern wir haben es hier auch im Zustand der Ruhe mit ziemlich erheblichen Kräfteverschiebungen und durch sie hervorgebrachten relativen Bewegungen zu tun, mit deren Erforschung sich die „Kinetik“ befaßt. Wir müssen also richtiger von einem „kinetischen Plattfuß“ sprechen. Eine Gegenüberstellung von Statik und Mechanik, wie wir sie z. B. in dem grundlegenden Buche H. Meyers finden, wird nach Fischer in der Physik niemals angewendet.

Meine Herren! Die exakten Berechnungen werden durch die Berücksichtigung dieser relativen Bewegungen, speziell des Fußskelettes, natürlich ungemein erschwert, ja sie sind teilweise völlig unmöglich, weswegen Forscher, die sich mit diesem Gebiete befaßt haben, die kleinen relativen Verschiebungen innerhalb der einzelnen Körper- bzw. Gliedabschnitte der Einfachheit halber ganz außer acht gelassen haben. Ich halte dieses Vorgehen bei Untersuchungen am Fuß um so eher für statthaft, da es uns ja weniger auf exakte Berechnung der statischen und kinetischen Kräfte und ihrer Wirkungen, als vielmehr auf die allgemeine Erforschung der Ursachen ankommt, die zum Entstehen des Senk- bzw. Plattfußes führen.

Meine Herren! Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, Ihnen alle die zahlreichen Theorien über die statischen bzw. kinetischen Verhältnisse des normalen und pathologisch veränderten Fußes zu entwickeln, ja ich glaube beinahe, daß dadurch eher eine Verwirrung als eine Klärung der Frage erzielt werden würde, weil die Auffassungen der einzelnen Autoren sich vielfach direkt widersprechen.

Ich möchte diese Theorien nur soweit erwähnen, als sie grundlegend für den Aufbau meiner eigenen Arbeit sind, bei der ich bemüht war, mich von teleologischen Gesichtspunkten leiten zu lassen, und alles das unberücksichtigt gelassen habe, was entwicklungsgeschichtlich als Ueberrest einer früheren Menschheitsepoche anzusehen ist, z. B. die Fünfstrahligkeit des Vorfußes, deren allmähliches Verschwinden Entwicklungsgeschichtler (Wiedersheim) voraussagen.

Meine Herren! Gehen wir also von dem Zwecke des menschlichen Fußes aus und fragen wir uns nach der physiologischen Bedeutung dieses Stützorganes, so finden wir folgendes.

Beim Stehen bildet er die Unterstützungsfläche, die das Umfallen des im labilen Gleichgewicht befindlichen Körpers verhindert, einen Zweck, den der Fuß des Quadrupeden nicht zu erfüllen braucht, da bei diesem die Last des Körpers ja zwischen den vier Beinpfeilern aufgehängt ist.

Beim Gehen hingegen dient der Fuß erstens dazu, durch das Herabdrücken der Fußspitze die Fortbewegung des Körpers zu unterstützen und ihr einen gewissen Schwung zu verleihen, zweitens aber soll er Beschädigungen der Organe, die durch das harte Aufprallen der fallenden Körperlast entstehen könnten, gemeinsam mit anderen Einrichtungen vermeiden. Ich nenne diese letzte Eigenschaft die „Federung" des Fußes.

Meine Herren! Da entwicklungsgeschichtlich der aufrechte Gang eine der letzten Errungenschaften der menschlichen Art darstellt und, wie Spitzy sich bei der Besprechung der Wirbelsäule ausdrückt, noch nicht so artfest geworden ist wie andere Körpereigenschaften, müssen wir uns auch bei der Betrachtung des Fußes sagen, daß er für diese verhältnismäßig neuen Zwecke noch keine ideale Gestaltung besitzt, sondern sich noch in der Entwicklung einer zweckmäßigen Form befindet, und daß die im teleologischen Sinne mangelhafte Form auch pathologische Veränderungen dort um so leichter zuläßt, wo Unzweckmäßigkeit des Baues und ungewohnte Beanspruchung zusammenkommen. Wir finden darum den Plattfuß am häufigsten bei

den stehenden Berufen und bei relativ schneller Zunahme des Körpergewichtes.

Welche Mittel hat nun der Fuß, die erwähnten Zwecke zu erfüllen? Die Höhe der Standfestigkeit hängt natürlich ab von der Größe der Unterstützungsfläche und der Möglichkeit, diese mit dem stehenden Körper durch Muskelwirkung zu einer statischen Einheit zu vereinigen. Die Unterstützungsfläche kann, wie wir wissen, beim zweibeinigen Stehen durch Spreizung der Beine bis zu einem gewissen Grade vergrößert werden, beim einbeinigen Stehen ist sie ungefähr begrenzt durch das Dreieck der Verbindungslinien zwischen Tuber calcanei, Köpfchen des Metatarsus I und des Metatarsus V. — Auf dieser Fläche baut sich nach den Untersuchungen von Lorenz, v. Meyer, Seitz u. a. der Pfeilerbau des Fußes auf. Ob diese drei Punkte als Haupt- oder Nebenstützpunkte zu betrachten sind, spielt zunächst hier noch keine Rolle, wie ich überhaupt glaube, daß dieser Frage von den Autoren eine viel zu große Bedeutung beigemessen wurde, ebenso wie dem Streitpunkt der Gewölbebogen.

Für uns gilt es hier in der Hauptsache die Frage zu beantworten: In welcher Weise erfüllt der Fuß seinen Zweck als federndes Organ? Denn die Erzielung des elastischen Ganges ist ja, zum großen Teile wenigstens, auch hiervon abhängig. Zu diesem Zwecke möchte ich das Fußskelett ganz grob schematisieren und Sie bitten, die vor Ihnen stehende Konstruktion zu betrachten, die mit dem Fuß folgendes gemeinsam hat. Sie besteht (die Rechtmäßigkeit dieser Auffassung wird durch die Arbeiten von Seitz, Lazarus, Riedinger und Engels bewiesen) aus zwei statischen oder, besser gesagt, funktionellen Komponenten, einer längeren vorderen, die den ziemlich starr miteinander verbundenen Knochen des Vorfußes bis zum Chopartschen Gelenk entsprechen, und einer kürzeren, etwas steiler gestellten hinteren Komponente, die die hintere Einheit des Fußes als Talus + Calcaneus bedeuten soll. Hierbei kann das hauptsächlich der Querbewegung dienende untere Sprunggelenk vorläufig außer acht gelassen werden. ebenso wie das sog. Quergewölbe des Vorfußes unberücksichtigt bleiben darf, da es für den Zweck der Federung eine untergeordnete Rolle spielt, wie aus der Längsrichtung der Streben und aus ihrer Länge hervorgeht. Den von den beiden Stützen gebildeten Winkel nenne ich den „Strebenwinkel“. Die Last wirkt hinter dem Scheitel dieses Winkels.

Der Statiker bezeichnet diese Anordnung von Stützen als „Binder“ und unterscheidet zwischen „festen Bindern“ und „Gelenkbindern“, je nachdem ob der Winkel zwischen den Streben fest oder beweglich ist.

Wir haben es beim Fuß im Prinzip mit einem Gelenkbinder zu tun, dessen beide Schenkel um die durch das Chopartsche Gelenk gelegte Achse drehbar sind. Der Binder des Fußes wird in der Hauptsache zusammengehalten durch die starken plantaren Bänder, deren Elastizität eine Vergrößerung des Winkels bei Belastung erlaubt. Je größer diese Belastung ist, um so stärker wird die Dehnung der Bänder und um so weiter entfernen sich die Stützpunkte der Streben voneinander. Diese Bewegung findet in der Dehnungsfähigkeit der Bänder bzw. in der Kraft der zu ihrer Unterstützung dienenden Muskeln ihre Grenze.

Es wirken hier also zwei Kräftepaare (siehe Abbildung). Das eine Paar entsteht aus der Schwerkraft des Körpers und drängt die beiden Streben auseinander, das zweite Paar ist identisch mit dem elastischen Zug der Bänder und versucht den Winkel der beiden Streben zu verkleinern. Aus diesem Zusammenspiel beider Paare ergibt sich die Federung.

Diese Feststellungen finden ihre Anwendung aber nur auf den medialen Teil des Chopartschen Gelenkes, der einerseits aus dem Talus, anderseits aus dem Navikulare besteht. Für den lateralen Teil, bestehend aus Calcaneus und Cuboideum, gelten besondere Verhältnisse. Wir müssen zu ihrer Klärung zunächst einmal zu dem strittigen Punkte des äußeren Gewölbebogens nach Lorenz Stellung nehmen. Mag dieser äußere Spannbogen, der aus Metatarsus IV und V + Cuboideum einerseits und dem Calcaneus anderseits gebildet werden soll, in der Theorie auch vorhanden sein, eine praktische Bedeutung kommt ihm nicht zu. Das beweist uns jeder Fußsohlenabdruck — auch des normalsten Fußes — da er an der Außenseite keine Unterbrechung zeigt, was unbedingt der Fall sein müßte, wenn der sog. äußere Bogen nur brückenförmig auf zwei Punkten ruhte. Ich glaube vielmehr folgendes. Der ganze äußere Teil des Fußes ruht auf dem Boden auf; es findet aber auch hier eine gewisse Federung nach Art der Druckfederung dadurch statt, daß neben den Bändern die Weichteilunterlage des Mittelteils polsterartig wirkt, also beim Einsinken der Brücke komprimiert wird, um sich infolge ihrer Elastizität sogleich wieder etwas zu heben, wenn die Wirkung der Schwerkraft erschöpft ist.

Wir sehen aus dieser Betrachtung also, daß für den Zweck der Federung von allen Gelenken des Fußes das Chopartsche Gelenk die wichtigste Rolle spielt. Bewiesen wird diese Auffassung dem Praktiker dadurch, daß dieses Gelenk die größten Abnutzungserscheinungen aufweist, also am stärksten von arthritischen Veränderungen betroffen ist, wenn sich ein Senk- oder Plattfuß ausgebildet, und zwar ist nach dem Gesagten naturgemäß die Abnutzung des Gelenkes im medialen Teile stärker als im lateralen.

Meine Herren! Wir müssen uns die Einwirkung und Verteilung der von oben her wirkenden Schwerkraft beim normalen menschlichen Fuße so vorstellen, daß beim Auftreten zunächst ein Teil der Kraft verlängernd auf die plantaren Bänder — also auch auf den ganzen Fuß — einwirkt. Dieser Teil der Kraft wirkt vom Taluskörper über den Taluskopf direkt nach vorn auf das Naviculare und weiter auf die Keilbeine und Mittelfußknochen I—III. Seine Wirkung erschöpft sich in der maximalen Dehnung der Bänder und bewirkt die Hauptfederung.

Erst nach diesem Teile tritt der zweite Teil der Kraft in Funktion. Er wirkt indirekt nach vorn vom Taluskörper auf dem Umwege über das Sustentaculum tali auf das Cuboideum und die beiden äußeren Metatarsen. Er stellt mehr einen Rest des ersten direkt wirkenden Teiles der Schwerkraft dar und wird durch die Polsterwirkung der Bettung des äußeren Bogens paralysiert.

Solange nun beide Kräftepaare im Gleichgewicht stehen, d. h. solange die Schwerkraft nicht größer ist als der Widerstand der plantaren Bänder und ihrer Reserven, solange ist die Federung und der Strebenwinkel normal. Dieses Gleichgewicht der Kräfte kann aber gestört werden. Und zwar wird es dadurch gestört, daß einer der Faktoren, gewöhnlich die Schwerkraft, überwiegt; beim Hohlfuß der Bänderzug. Das Ueberwiegen führt zur Verlängerung der Plantarbänder, und die Abflachung des Winkels ist gegeben. Die Verlängerung braucht nun durchaus keine absolute zu sein, sie kann auch relativ sein und dadurch entstehen, daß der zwischen ihren Ansatzpunkten liegende Teil der Winkelschenkel sich verkürzt oder zusammendrückt. Denken wir daran, in welcher Weise die Deformierung eines rachitischen Wirbels stattfindet, und wie auf diese Deformierung hin ein Ausweichen folgt, so können wir dieses Verhalten des pathologisch erweichten Knochens ohne Zwang auf die Knochen der

F u ß w u r z e l übertragen, ja die plastische Umformung ist auch hier um so e h e r möglich, als ja, wie anfangs erwähnt, auch der menschliche Fuß ursprünglich gar nicht auf diese Druckbeanspruchung eingerichtet war.

Wir haben allen Grund anzunehmen, daß beide Momente, absolute und relative Verlängerung der Bänder, g l e i c h z e i t i g eintreten, da ja die rachitische Erkrankung sich nicht auf den Knochen beschränkt, sondern auch die anderen Gewebe ergreift, und daß sie nun kumulierend wirken. Ist der Stein der Deformierung erst einmal ins Rollen gebracht, so dauert es infolge der pathologischen Druckverhältnisse nicht lange, bis das ganze Naviculare eine Form angenommen hat, die nicht mehr viel von der ursprünglich parallelflächig gebogenen Ringsektorenform erkennen läßt. J e m e h r der plantare Teil des Talonavikulargelenkes klafft, um so g r ö ß e r wird der Druck auf den o b e r e n T e i l und um so stärker die Zerfaserung des erweichten K n o r p e l s, die darauf folgende Deformierung des K n o c h e n s und das Tiefertreten des S c h e i t e l p u n k t e s.

Meine Herren! Nun kommt aber ein überaus wichtiges Moment hinzu, das ist die R i c h t u n g des Niedertretens; der Weg, den der Scheitelpunkt beschreibt, ist nämlich keine rein senkrechte Linie, sondern ein K r e i s b o g e n, dessen Zentrum ungefähr die Tuberositas metatarsi V und dessen Radius die u n v e r ä n d e r l i c h e Entfernung dieses Punktes vom Scheitelpunkt ist. W e n n eine Veränderung dieser Strecke eintritt, so tritt sie durch Einsinken des diesen Abstand wahrenden q u e r e n G e w ö l b e b o g e n s im Sinne einer V e r l ä n g e r u n g ein und v e r s c h l i m m e r t die statischen Verhältnisse höchstens. Daß die basalen Teile der fünf Metakarpen und die fünf vorderen Karpalknochen in querer Richtung beinahe unverschieblich miteinander verbunden sind, darüber kann kein Zweifel bestehen, denn ihre Berührungsflächen liegen fest aufeinander und die verbindenden Bandapparate sind so starke, daß eine wesentliche Entfernungsveränderung gar nicht eintreten kann. Darum muß also mit dem Niedertreten des Talonavikulargelenks eine mediale Verschiebung zwangsmäßig verbunden sein.

Meine Herren! Die Richtigkeit dieser Annahme, daß der Weg des Scheitelpunktes, also auch des Naviculare, ein K r e i s b o g e n ist, geht nicht nur aus dem Gesagten hervor, er wird auch durch die Untersuchungen voll und ganz bestätigt, die ich auf Anregung von Herrn Geheimrat K ö l l i k e r gemeinsam mit dem Kollegen V o l l-

mer über den Weg des Os naviculare angestellt habe, und die in der jetzt erscheinenden Dissertation des Kollegen niedergelegt sind. Wir haben zu diesem Zweck, wie Sie aus dem mitgebrachten Modell ersehen, durch den Abguß des Fußes ohne und mit Belastung mehrere Schnitte gelegt, und zwar den einen quer durch die Gegend der Tuberositas ossis navicularis zur Spitze der Tuberositas metatarsi V und den anderen Querschnitt durch die Gegend der Metatarsalköpfchen. Genaue Messungen, die ich hier nicht weiter ausführen will, ergeben, daß die Entfernung vom Naviculare zum Metatarsus V fast immer gleich bleibt, und daß sich nur das Lageverhältnis zur Sagittalebene änderte, d. h. zu dem Schnitt, den wir in der Längsrichtung durch den Calcaneus legten, im Sinne einer Medialverschiebung geändert hatte. Diese Feststellung ist für die Lehre vom Senk- und Plattfuß von größter Wichtigkeit. Denn wir müssen uns sagen, daß das mediale Ausweichen des Naviculare vereint mit dem Tiefertreten das Umkippen des Fußes im Sinne einer Pronation bedeutet, und daß auf Grund dieser Feststellungen mit der alten, in allen Lehrbüchern verzeichneten Ansicht, daß der Pes valgus der Vorläufer des Pes planus ist, unbedingt gebrochen werden muß, daß wir uns vielmehr zu der Ansicht bekennen müssen, daß Pronationsstellung und Abflachung des Strebenwinkels die gemeinsame Folge des gestörten Gleichgewichtes der die Federung des Fußes besorgenden Kräfte sind.

Meine Herren! Zu dieser Doppelwirkung kommt noch ein weiterer gestaltverändernder Einfluß, der von der Fußbekleidung ausgeht. Sie können sich gut denken, daß zur Vermeidung dieser Doppelbewegung des Os naviculare die einzig richtige Abwehr die Adduktion des Vorfußes wäre, die durch mediale Verlagerung der großen vorderen Stütze des Metatarsus I + Cuneiforme I das bekannte Abgleiten des Naviculare und Talus nach dem inneren Fußrand hin verhindern könnte. Sie wissen auch alle aus Erfahrung, daß Kinder diese Adduktion des Vorfußes beim Eintritt von Plattfußbeschwerden reflektorisch herbeiführen und beibehalten, solange ihre Muskelkraft dazu reicht. Unsere Senkfußübungen suchen auch in gleichem Sinne zu wirken. Als Ersatz für die Adduktion wendet der Körper des Erwachsenen automatisch meist die Verbreiterung des Vorfußes an, d. h. er versucht die Entfernung zwischen den Metatarsen zu vergrößern, was wohl ein Einsinken des vorderen queren Fußgewölbes

zur Folge hat, aber bei unbehinderter Zehenbewegung eine Art Prophylaxe gegen das Einsinken des Strebenwinkels darstellt, die durch die Wirkung des M. tibialis anticus noch wesentlich Unterstützung erfährt. Aber leider verdirbt unser Schuhwerk hier wieder alles, indem es durch zu schmalen Bau des Vorderteiles den Metatarsus I fesselt und nicht nur seine mediale Bewegung verhindert, sondern direkt begünstigend auf die Entwicklung der gehaßten Abduktion des Vorfußes wirkt, wodurch das mediale Herausdrängen des Naviculare und die Einklemmung seiner lateralen Hälfte mit ihren deformierenden Folgen noch erhöht wird.

Meine Herren! Die Wichtigkeit und Häufigkeit des Leidens, mit dem wir uns hier befaßt haben, rechtfertigt es wohl, daß ich auf manche Einzelheiten etwas genauer eingegangen bin. Wenn ich trotzdem viele Fragen noch unbeantwortet gelassen habe, die der Klärung bedürfen, so lag das an den vorliegenden Umständen. Ich hoffe jedoch, Gelegenheit zu haben, Ihnen meine Ansichten hierüber und über die Therapie an anderer Stelle noch ausführlicher entwickeln zu können, und möchte das Gesagte hier nur einmal kurz zusammenfassen, indem ich behaupte:

1. Die primäre Ursache für die Entstehung des Senk- und Plattfußes liegt in der absoluten oder relativen Verlängerung der plantaren Bänder.

2. Die Vergrößerung des sog. Strebenwinkels ist nur unter gleichzeitiger medialer Verlagerung seines Scheitelpunktes und — infolge der Unzweckmäßigkeit des Schuhwerkes — unter Abduktion des Vorfußes möglich, der Knickfuß ist also nicht als Vorläufer, sondern als Ausdruck des eintretenden Senkfußes anzusehen.

3. Die schmerzhafte Deformierung der Fußwurzelknochen, insbesondere des Os naviculare und des Taluskopfes, ist die Folge einer pathologischen Druckbeanspruchung ihrer Berührungsflächen, die mit dem völligen Einsinken des Strebenwinkels ihren Höhepunkt erreicht.

**Vorsitzender:**

Die anderen Herren, die noch demonstrieren wollten, sind nicht da. Dann schließe ich die Sitzung.

---

## Dritte Sitzung.

Sonnabend, den 29. Mai 1920, vormittags 9 Uhr.

---

**Vorsitzender:**

Ich eröffne die Sitzung.
Wir nehmen jetzt das Referat:

# Die Endformen der Amputationsstümpfe.

Von

Prof. Dr. **Hans Liniger,** Frankfurt a. M.

Die Endform eines Amputationsstumpfes hängt im wesentlichen ab: von der Amputationsstelle, der Art der Operation (Lappenbildung, Knochenplastik usw.), dem Heilverlauf, der Nachbehandlung, der Benutzung des Stumpfes, der Art der Prothese.

Die Amputation einer Extremität ist eine schwierige Operation, die fachärztliche Kenntnisse und größere Uebung erfordert. Gute Technik und Beherrschung der Wundbehandlung sind vor allem nötig. Die Wahl der Amputationsstelle, die richtige Art der Durchtrennung der Haut, der Muskulatur (wegen ihrer verschiedenen Retraktionsfähigkeit), des Knochens, die Versorgung der Blutgefäß- und der Nervenstümpfe ist nicht leicht. Bei Diaphysenstümpfen der Beine werden besondere Operationsmethoden zu erwägen sein, Verschluß der Markhöhle nach Bier, Wilms, Ritter, oder die Operation nach Bunge, durch welche die Knochenwucherungen am Stumpfende verhütet werden. Die Verbandtechnik bei großen Stümpfen erfordert größte Sorgfalt. Weiter ist die frühzeitige kunstgerechte Nachbehandlung der Stümpfe außerordentlich wichtig. Die meisten Amputationsstümpfe (fast 90 %) heilen wegen der Art der Verletzung, resp. der Art des Leidens, das die Amputation nötig macht, unter Eiterung. Aber auch diese Stümpfe, selbst wenn sie nicht gut ge-

formt und schmerzhaft sind, können durch frühzeitige sachgemäße Uebungen, kunstgerechte Massage, Beklopfen der Beinstümpfe, Anstemmen gegen Polster (Hirsch) schmerzfrei und besser formiert, ja sogar tragfähig werden. Für das Endergebnis ist jeder erhaltene Zentimeter am Stumpf wertvoll. Lange, gut bewegliche, nicht empfindliche Armstümpfe sind sogar ohne Kunstglied gut verwendbar. Je kürzer der Stumpf, um so ungünstiger ist er für den Gebrauch, das gilt sowohl für Arm- als auch für Beinstümpfe; auch die beste Prothese kann daran nichts ändern.

Beinamputierte sollen zur raschen Erreichung der günstigsten Endform des Stumpfes frühzeitig zum Gehen gebracht werden.

Die häufigsten Amputationsstümpfe sind die Fingerstümpfe.

Ich habe viele Tausende einschlägiger Fälle in ihrem Endergebnisse untersucht und beurteilt. Die weitaus größte Zahl der Fingerstümpfe wird durchschnittlich in etwa Jahresfrist gut brauchbar. Die Ueberpolsterung des abgerundeten Knochens ist dann ausreichend, die Narbe liegt meist günstig auf der Streckseite, sie ist gegen die Unterlage verschieblich, widerstandsfähig und nicht empfindlich. Der Blutumlauf im Stumpfe ist normal. Die erhaltenen Gelenke sind frei beweglich. Aber auch weniger gute Fälle, ungünstigere Polsterung, Lage der Narben auf der Greifseite, Verwachsung mit dem Knochen werden doch gut, wenn die Verletzten die Stümpfe zur Arbeit tüchtig gebrauchen. Etwa 3 % der Fingerstümpfe bleiben dauernd schlecht. Es handelt sich dann fast immer um die Folgen langwieriger Eiterungen im Bereiche des Stumpfendes. Der Stumpf ist spitz, der Knochen springt unter dünnem, mit ihm verwachsenem, empfindlichem Narbengewebe scharf vor. Die Haut des Fingers ist meist blaurot, kühl, glänzend, faltenarm. Es ist allmählich eine starke Atrophie sämtlicher Fingergewebe (auch der Knochen) feststellbar. Derartige Stümpfe werden meist in Schutzhülsen getragen, sie hindern stark. Auf Nachoperationen lassen sich Rentenempfänger erfahrungsgemäß fast nie ein.

In ganz vereinzelten Fällen sieht man an der Außen- oder Innenseite der Stumpfnarbe kleine, warzenähnliche, höchst empfindliche Knötchen; es sind Neurome, die durch eine kleine, allerdings meist ebenfalls verweigerte Operation entfernt werden können. — Lange, wenn auch gut geformte und nicht schmerzhafte, also im Mittel- oder Grundgelenk in Streckstellung versteifte Stümpfe sind ungünstig, sie hindern beim Faustschluß. Schon von vornherein ist deshalb bei der

Fingerverstümmelung darauf zu achten, daß die Gelenke möglichst frei beweglich bleiben; ist ihre Versteifung nicht zu umgehen, so dürfen sie, wenn sie überhaupt erhalten werden, nie in Streckstellung, sondern in mittlerer Beugestellung versteifen, so hindern sie am wenigsten.

Die hier am meisten interessierenden Stümpfe sind die Stümpfe der großen Extremitäten.

Ich begutachtete 502 alte abgelaufene Fälle von Armamputationen, es waren darunter: 12 Handgelenksexartikulationen, 5 Ellbogengelenksexartikulationen, 6 Schultergelenksexartikulationen, 191 Amputationen im Bereiche des Vorderarmes, 288 Amputationen im Bereiche des Oberarmes.

Gute Endformen der Armstümpfe sind Stümpfe mit reichlicher Ueberpolsterung der nicht abnorm vorstehenden Knochenenden, gutliegender, nicht empfindlicher, widerstandsfähiger Narbe, frei beweglichen Gelenken, leidlich erhaltener Muskulatur, normalem Blutumlauf.

Als leidlich habe ich Stümpfe bezeichnet, die weniger gut gepolstert, die Narben ausgedehnt, strohig, mit dem Knochen verwachsen, aber widerstandsfähig und nicht wesentlich empfindlich sind. Bei denen weiter die Gelenke im wesentlichen frei beweglich sind, die Muskulatur nicht auffallend stark atrophisch und der Blutumlauf normal ist.

Schlecht sind die Endformen der Stümpfe, bei denen die Knochenenden spitz vorstehen, die von einer ausgedehnten dünnen, mit dem Knochen verwachsenen Narbe bedeckt werden, die leicht geschwürig zerfällt. Bei denen wichtige Gelenke in ungünstiger Stellung versteift sind, die Muskulatur auffallend atrophisch und der Blutumlauf gestört ist. Ferner Stümpfe mit sog. Amputationsneuralgie. Von den 12 Handgelenksexartikulationen waren 4 schlecht, 6 leidlich, 2 gut. In den 4 schlechten Fällen fand sich spitzes Vorspringen der Griffelfortsätze, der Speiche und Elle, an der Beugeseite liegend ausgedehnte, dünne Narbenbildung, die namentlich über den vorspringenden Knochenspitzen immer wieder zu Geschwürsbildung führte. 2 Fälle standen in Innendrehung des Vorderarmes fixiert, in 3 Fällen waren die Drehbewegungen des Vorderarmes aufgehoben, in 4 etwa zur Hälfte beeinträchtigt. — Der Minderumfang gegen die gesunde Seite betrug bei alten Stümpfen in der Oberarmmitte durchschnittlich 2 cm, an der Vorderarmdicke 3 cm, der größte Minderumfang lag handbreit oberhalb der Amputationsstelle.

Von den 5 Ellbogengelenksexartikulationen mit ihrer charakteristischen Endform waren 1 schlecht, 2 leidlich, 2 gut. In 2 Fällen war das Schultergelenk stark versteift.

Von den 6 Schultergelenksexartikulationen waren 4 leidlich, 2 schlecht. Auffallend war die starke Atrophie der Schultermuskulatur und eine leichte skoliotische Verbiegung der Wirbelsäule.

Von den 191 Vorderarmamputationen waren 41 als gut, 113 als leidlich, 37 als schlecht zu bezeichnen. 102 saßen oberhalb der Mitte, der Rest unterhalb derselben.

Bei den schlechten Stümpfen sprangen die Knochen unter dünner, breiter Narbe scharf vor, sie waren empfindlich und neigten zu Geschwürsbildung. Bei den kurzen Vorderarmstümpfen fand sich in einem Viertel der Fälle eine bemerkenswerte Beeinträchtigung der Beweglichkeit im Ellbogengelenk, besonders der Streckfähigkeit. Amputationsneurome fand ich in etwa 10 % der Fälle, nur in 5 Fällen war aber eine ausgesprochene Schmerzhaftigkeit dieser Neurome festzustellen.

Von den 288 Oberarmamputationen saßen 162 oberhalb der Mitte, 126 unterhalb der Mitte. 67 Stümpfe waren als gut, 157 als leidlich, 46 als schlecht zu bezeichnen. Bei den kurzen Stümpfen bestand in fast 30 % der Fälle eine wesentliche Versteifung des Schultergelenks. Auffallend stark war die Atrophie der Oberarmmuskulatur bei allen alten Stümpfen, besonders die des Deltoides. Bei den kurzen Stümpfen war auch die ganze Schultermuskulatur stark geschwächt. Auffallend war am Oberarm die Häufigkeit der Amputationsneurome. Ich fand sie in rund 20 % der Fälle. Unter meinen Fällen finden sich aber nur 2 Amputationsneuralgien. Einer wurde durch Exstirpation des Plexus geheilt. Der andere endete nach 6 Jahren durch Selbstmord, es war ein geistig abnorm veranlagtes Mädchen.

Komplizierte Armstümpfe nach Sauerbruch sah ich nur 2mal. Stümpfe nach Krukenberg, Spitzy usw. überhaupt nicht. Die Erwerbsfähigkeit wurde durch diese Stümpfe nicht wesentlich erhöht. Ich glaube, daß ihre Wichtigkeit, besonders für den Arbeiter, wesentlich überschätzt wird.

Während bei den Armstümpfen die Geschicklichkeit die Hauptrolle spielt, kommt es bei den Beinstümpfen hauptsächlich auf die Tragfähigkeit an, d. h. das untere Ende des Stumpfes soll dauernd als Auftrittsfläche benutzt werden können. Der Amputierte mit tragfähigem Stumpfe kann mit einer einfachen Prothese sicher gehen.

Unter 609 Fuß- und Beinamputationen, die ich im Endstadium zu untersuchen Gelegenheit hatte, fanden sich: 2 Stümpfe nach Lisfranc, 5 Stümpfe nach Chopart, 1 Stumpf nach Syme, 41 Stümpfe nach Pirogoff, 22 Stümpfe nach Gritti, 4 Exartikulationen im Knie, 3 Exartikulationen im Hüftgelenk, 250 Fälle von Amputationen des Unterschenkels, 281 Oberschenkelamputationen.

Von den 2 Stümpfen nach Lisfranc war einer in jeder Hinsicht als gut zu bezeichnen, während der andere in Klumpfußstellung kam und die dauernde Gewährung einer Rente von 50 % nötig machte.

Die 5 Chopartstümpfe zeigten zwar gute Vernarbung, aber alle die gefürchtete Spitzfußstellung. Es entstanden große Prothesenschwierigkeiten. 1 doppelseitiger Chopart infolge Erfrierens beider Füße war besonders interessant. Der Mann, ein Schweizer, hatte sich jahrelang mit den auch in diesem Falle funktionell ungünstigen Stümpfen herumgequält. Wilms machte dann, einige Jahre vor dem Kriege, beiderseits die Arthrodese im Sprunggelenk, und das Ergebnis war ein ganz vorzügliches. Ich untersuchte den Mann 1916, er wurde mir von einem Bandagisten zugeführt. Beiderseits wurde ein gewöhnlicher, vorn ausgestopfter Schuh getragen. Das Gehen war sicher, wenn auch etwas steifer als normal. Der Mann arbeitete als Granatendreher in den Adlerwerken in Frankfurt a. M. und verdiente normalen Lohn. Die Röntgenbilder von beiden Stümpfen sind in meinem Besitze. Trotz einer Atrophie ganz wesentlicher Art besonders der Unterschenkelmuskulatur arbeitete der Mann den ganzen Tag, meist im Stehen. Er konnte große Wegstrecken zurücklegen, war überhaupt praktisch kaum geschädigt. Er hatte keinen Anspruch auf irgend eine Rente, daher die vorzügliche Arbeitsfähigkeit und das Fehlen jeder Klagen über Schmerzen und Beinschwäche.

1 Stumpf nach Syme war in Form und Funktion gut, er war tragfähig. Einen Stumpf nach Exartikulation im Fußgelenk habe ich nicht unter meinen Fällen, ebenso keinen Fall von Operation nach Mikulicz-Wladimiroff.

Bekannt sind die Endformen des Pirogoff und des Gritti. Von 41 Pirogoffstümpfen, die ich viele Jahre nach der Operation untersuchte, waren 37 tadellos geformt, nicht empfindlich, gut tragfähig. In 33 Fällen saß die Knochenkappe richtig auf dem Tibiastumpfe, in 4 Fällen hatte sie sich leicht verschoben, 2mal nach hinten, 2mal nach außen. In 1 Fall hatte sich die Fersenkappe in

ihrem knöchernen Teile völlig umgekantet. Der Stumpf wurde dadurch schlecht und nicht tragfähig. In 2 Fällen wurde durch Lieferung einer ungeeigneten Prothese die Tragfähigkeit der Stümpfe nicht ausgenutzt, die Stümpfe verdorben. Im letzten Falle handelte es sich um einen älteren, sehschwachen Menschen, der, trotz tadellosen Stumpfes, nicht dazu zu bringen war, sich auf den Stumpf aufzustützen. Es war ihm nur um die Gewährung einer möglichst hohen Rente zu tun. Hin und wieder auftretende Geschwüre an der Seitenfläche des Stumpfes waren höchstwahrscheinlich künstlich erzeugt. In 3 Fällen sah ich kleine Exostosen an der Schienbeinfläche, die aber für die Funktion des Stumpfes nichts ausmachten. Die Endform des Pirogoff ist meist erst nach 2—3 Jahren erreicht. Die Beinmuskulatur, besonders die Unterschenkelmuskulatur und hier wieder die Wadenmuskulatur magert erst rasch, dann aber sehr langsam ab. Nach ca. 3 Jahren waren Maßunterschiede an der Wadendicke von 10 cm nicht selten. Die Haut auf der Auftrittsfläche, die am normalen Fuß gegen Druck ziemlich empfindlich ist, bildete sich durch den Gebrauch des Stumpfes um, sie paßte sich dem ständigen starken Drucke vollkommen an; sie wurde dicker, fester, es kamen derbe Gehschwielen und sogar akzessorische Schleimbeutel. Bei jungen Menschen tritt diese Umänderung relativ rasch ein; sie verschwindet aber auch wieder rasch, wenn der Stumpf nicht mehr belastet wird. Bandagisten, denen der Pirogoff wegen seiner Länge wenig Freude macht, suchen den Leuten gelegentlich die Tragfähigkeit des Pirogoffs auszureden und unwichtige, weil ihnen (den Bandagisten) bequemere und gewohntere Prothesen zu liefern. Die Güte des Pirogoffs erkennt man an dem guten Gange der Amputierten und an ihrer hohen Arbeitsfähigkeit.

Ein guter tragfähiger Stumpf ist auch der Gritti. Bei richtiger Einübung und guter Prothese ist fast normales Gehen ohne Stock möglich.

Die Haut an der Stützfläche des Grittistumpfes modelt sich vollständig um, sie wird dicker, derber, schwielig. Der Stumpf zeigt im Endstadium typische Keulenform. Die Muskulatur des Oberschenkels ist natürlich hochgradig abgemagert. Differenzen von 10—12 cm zuungunsten des amputierten Beines sind nichts Seltenes. Die Atrophie betrifft auch in geringerem Grade die gleichseitige Beckenmuskulatur. Sehr wichtig ist natürlich, daß die Beweglichkeit des Hüftgelenks vollkommen erhalten bleibt.

Von 22 Grittistümpfen, die ich viele Jahre nach der Operation untersuchte, war ein Stumpf schlecht, die Kniescheibe hatte sich nach vorne umgekantet, der Stumpf wurde nicht belastet. In den übrigen 21 Fällen war 18mal die Kniescheibe richtig angeheilt, 3mal war sie leicht seitlich verschoben. Diese Stümpfe waren aber auch tragfähig. 7 von den 21 guten Grittistümpfen verloren aber im Laufe der Zeit wieder ihre Tragfähigkeit. Die Leute hatten beim Aufstützen dauernd Beschwerden, sie ließen sich deshalb vom Bandagisten gerne verleiten, die Stützfähigkeit aufzugeben und die Beckenstütze zu akzeptieren. 6 der 21 Fälle trugen Stelzfüße mit guter Einwirkung auf die Arbeitsfähigkeit.

Fälle von transkondylärer Amputation nach Karden besitze ich nicht in meiner Sammlung, sie gibt zweifellos ähnlich gute Stümpfe wie der Gritti. Die Dauerrente für den Grittistumpf ist fast doppelt so hoch wie für den Pirogoff. Der Durchschnitt hatte 65 %. Die höchste Rente (nicht tragfähiger Stumpf) betrug 75 %, die niedrigste (2mal, junge Leute) 50 %.

Von den 4 Exartikulationen im Knie waren 2 Fälle leidlich und 2 schlecht. In allen Fällen entstanden durch die ausgesprochene Keulenform des Stumpfes erhebliche Prothesenschwierigkeiten. Kein Stumpf blieb tragfähig. In den 2 schlechten Fällen bestanden ungünstige Narben und erhebliche Blutumlaufsstörungen. In einem Falle behauptete der Verletzte, nur unter starker Schnürung des Oberschenkels gehen zu können. Die Muskulatur des Oberschenkels war fast vollkommen weggedrückt worden.

Die 3 Exartikulationen in der Hüfte waren erst nach langwieriger Eiterung zur Ausheilung gelangt. Es bestanden große, tief eingezogene, schmerzhafte Narben, zum Teil großwulstige Hautlappenbildung. Die Gefäßmuskulatur war hochgradig atrophisch, zum Teil auch die gleichseitige Rückenmuskulatur. Die Leute gingen in ihren schweren Beckenringprothesen schlecht, klagten besonders auch über die Unmöglichkeit, längere Zeit zu sitzen.

Von den 250 Fällen von Amputation im Bereiche des Unterschenkels waren 31 Fälle per primam geheilt und als gut zu bezeichnen, 190 waren leidlich, 29 schlecht.

Unter den 250 Fällen waren 3 als nach Bier, 9 nach Bunge operiert bezeichnet, 1 Bierscher Stumpf war gut, desgleichen 4 Stümpfe nach Bunge, 2 Stümpfe nach Bier waren leidlich, ebenso 5 Bungestümpfe. Bei den 250 Fällen saß die Amputations-

stelle 81mal im unteren Drittel, 101mal im mittleren Drittel, 68mal im oberen Drittel. 12mal waren die Unterschenkelstümpfe so lang, daß kein genügender Platz für das künstliche Fußgelenk vorhanden war.

In den 31 mit gut bezeichneten Fällen waren die Stümpfe per primam geheilt, sie waren schön abgerundet, weder die Tibiakante noch das Fibulaende sprangen störend vor. Die Narben waren lineär, widerstandsfähig, nicht empfindlich, sie lagen gut. Die Gelenke waren frei beweglich, die Muskeln leistungsfähig. Der Blutumlauf war in Ordnung.

Bei den 190 mit dem Prädikat leidlich bezeichneten Fällen (Durchschnittsfällen) waren die Stümpfe weniger gut abgerundet, die Narben waren ausgedehnt, mit der Unterlage teilweise verwachsen, aber nicht wesentlich empfindlich. Die Tibia und Fibula sprangen meist etwas scharf kantig vor. Die Gelenke waren in Ordnung, die Muskulatur erheblich atrophisch, aber besonders im Oberschenkelanteil noch gut funktionsfähig, der Blutumlauf war im wesentlichen, abgesehen von etwas Kühle des Stumpfes, normal. Es bestanden keine Amputationsneuralgien.

In 26 Fällen, die in ihrer Endform als schlecht bezeichnet werden mußten, bestanden ausgedehnte, mit den spitz vorspringenden Knochen verwachsene Narben von großer Empfindlichkeit, die immer wieder zum Aufbruche neigten. Die Stümpfe waren meist entzündlich geschwollen und auffallend stark geschwächt. In 3 Fällen bestand eine so ungünstige Beugekontraktur im Knie, daß die Leute nur auf den rechtwinklig gebeugten Stumpf (Tibiakopf) sich aufstützen konnten. Das Kniegelenk war ausgeschaltet. Die Leute gingen mit größeren Beschwerden. 2 hatten einen Stelzfuß. Diese Stümpfe standen hinten weit heraus.

In etwa 10 % der Unterschenkelstümpfe fand ich meist am Tibiaende stärkere seitliche und zentrale Knochenauswüchse, 3mal bestand eine knöcherne Brücke zwischen Schienbein- und Wadenbeinende. Ich möchte hier übrigens betonen, daß der Röntgenbefund für die Güte des Stumpfes nicht beweisend ist.

Ich fand 6mal Anschwellungen am durchschnittenen Ende der Wadenbeinnerven. 1mal war das Neurom mit der Narbe verwachsen und stark empfindlich.

In 5 Fällen wickelten die Amputierten den Beinstumpf im Oberschenkelanteil so stark und fest ein, daß ein fast völliger Schwund der Oberschenkelmuskulatur eintrat.

2 Fälle zeichneten sich dadurch aus, daß bei einer Rentenherabsetzung nach 8, resp. 10 Jahren plötzlich Geschwüre am Stumpfe auftauchten; zweifellos waren sie künstlich gesetzt, um einer Rentenminderung vorzubeugen.

4mal bestand starkes grobschlägiges Zittern des Stumpfes bei der Untersuchung, sog. Jaktationen. Es handelte sich in allen diesen Fällen um nervöse Menschen. Das Symptom war von keinem wesentlichen Belang für die Arbeitsfähigkeit und die Gebrauchsfähigkeit des Stumpfes.

281 Oberschenkelstümpfe habe ich im Endstadium untersucht, alles entschädigungspflichtige Unfallverletzte bis auf 5 Invalidenrentenempfänger.

79 Fälle waren im unteren Drittel, 138 im mittleren Drittel, 64 im oberen Drittel amputiert, unter letzteren fanden sich 13 kaum handbreitlange Stümpfe.

Nur bei 15 ohne Eiterung verheilten Stümpfen war die Narbe strichförmig, gegen die Unterlage gut verschieblich, unempfindlich. Die Stümpfe waren schön abgerundet, die Knochen vorzüglich überpolstert (2mal Knochendeckel nach Bier, 4mal Operation nach Bunge). Die Muskulatur der Stümpfe war trotz ihrer Atrophie gut leistungsfähig. Das Hüftgelenk war frei beweglich.

In 225 Fällen wiesen die Endformen der Stümpfe große, strahlige, mit dem Knochen verwachsene, zum Teil tief eingezogene, aber trotzdem nicht wesentlich empfindliche Narben auf. An den zum Teil überhängenden, unregelmäßig gestalteten Hautpartien war die Art der Lappenbildung meist nicht mehr deutlich feststellbar. Der Knochen war zum Teil unregelmäßig gestaltet mit seitlichen und medullären Auswüchsen. Die Muskulatur der Stümpfe war recht stark atrophiert, das Hüftgelenk aber gut beweglich. Unter diesen Stümpfen waren die besten 5 nach Bier und 24 nach Bunge operiert. Die restierenden 54 Stümpfe waren direkt schlecht, typisch konisch geformt. Der Knochen sprang scharfkantig unter ausgedehnter, dünner, verwachsener Narbe vor. Die Stümpfe waren andauernd schmerzhaft, immer wieder entwickelten sich schlecht heilende Geschwüre in der Narbe. Die Muskulatur des Stumpfes war hochgradig geschwunden. Spindelförmige Stümpfe sah ich nicht, sog. Fahnenstümpfe nur ganz vereinzelt.

In 8 Fällen bestand eine stärkere Beugekontraktur im Hüftgelenk, die der Prothesenanlegung große Schwierigkeiten bereitete.

3 typische Amputationsneuralgien sah ich, eine besonders starke, die auch nach Resektion des bei der ersten Amputation nicht hoch genug abgetragenen und in starres Narbengewebe eingebetteten Ischiadikusendes nicht wesentlich besser wurde. Dieser Stumpf hatte 8 Monate lang geeitert. Amputationsneurom am Ischiadikus konnte ich in 43 Fällen feststellen, 10 davon waren mäßig empfindlich, die übrigen machten überhaupt keine Beschwerden.

Knochenzacken und Knochenpilze kamen in 161 Fällen zur Beobachtung. 91 waren nur auf dem Röntgenbild feststellbar. Für die Funktion des Stumpfes im Sitzbein machten sie nichts Wesentliches aus.

Interessant ist übrigens, daß 48 der schlechten Oberschenkelstümpfe in gut sitzenden Prothesen leidlich gehen konnten. Nur 6 gingen meist an Krücken. Kein Fall ließ die dringend vorgeschlagene bessere Gestaltung des Stumpfes vornehmen.

Die Haut im Bereiche des Sitzringes am Becken veränderte sich im Laufe der Jahre durch den Druck der Prothese stark, sie wurde dicker, fester, schwielig, zum Teil bildeten sich sogar akzessorische Schleimbeutel. Bei genügender Reinlichkeit und richtiger Hautpflege wurden Hautverletzungen und geschwürige Veränderung vermieden.

Auffallend war auch in 31 Fällen von Oberschenkelamputationen das feste Einschnüren des Stumpfes mit Binden. Die ganzen Stumpfgewebe wurden dadurch zur Atrophie gebracht. Der Blutumlauf im Stumpfe war in den meisten Fällen 2 Jahre nach der Amputation wieder gut. In fast einem Drittel der Fälle blieb der Stumpf kühl und blaurot.

Die Tragfähigkeit, die wichtigste Eigenschaft, die die Endform der Beinstümpfe haben soll, wird für die Unterschenkel- und Oberschenkelamputation gemeinsam erörtert.

Von Dollinger, der bei 5500 Stümpfen gewöhnlich keine Tragfähigkeit fand, wurde amtliche Untersuchung über diesen Mangel verlangt.

Meyburg fand unter 272 verheilten Beinstümpfen 213mal, also in 75 % Tragfähigkeit. Cramer berichtet über 42 % tragfähige Stümpfe. Wette sah unter 90 Fällen keinen einzigen Fall.

Meyburgs und Cramers Fälle betreffen Kriegsamputierte, bei denen in vielen Fällen der Stumpf erst durch Nachamputation gut gestaltet und intensiv nachbehandelt wurde.

In Wettes und meinen Fällen handelt es sich um Unfallverletzte. Von meinen 581 Fällen waren 57 in den ersten Gutachten als stütz- und tragfähig bezeichnet worden, aber kein einziger Fall ist es geblieben, alle hatten in den künstlichen Gliedern ihre Stütze oben am Becken.

Ich habe auch über 100 alte Kriegsstümpfe untersucht, darunter waren auch nur noch 20 tragfähig und die Leute waren nicht damit zufrieden, weil sie Unbequemlichkeiten durch das Aufstützen des Stumpfes hatten, alle sehnten sich nach einem Kunstbein mit nichtbelastetem Stumpf.

Meine Erkundigungen bei vielbeschäftigten Chirurgen, erfahrenen Unfallfachärzten und anerkannt guten, zuverlässigen Bandagisten bestätigten meine Feststellung. Die Amputierten wollen auf die Dauer nicht auf den Stümpfen laufen, die in den Kunstbeinen eingefügten Stützpelotten sind bald wieder verschwunden; trotz aller Nachbehandlung der Stümpfe nach Hirsch, trotz Einübens kurz nach der Amputation in Behelfsprothesen, trotz allen Anlernens und aller Hinweise, weil die Stümpfe sich doch entzündeten und schmerzhaft wurden. Es ist geradezu ein Jammer, daß nur die wenigen Pirogoff- und teilweise die Grittistümpfe, dagegen nicht einmal ausgezeichnete Biersche Stümpfe tragfähig blieben. In dieser Hinsicht sind, auch was die Kriegsbeschädigten anbelangt, dringend Nachprüfungen nötig. Die günstigen Statistiken halten nicht stand.

Mit allen Mitteln muß versucht werden, die Tragfähigkeit der Beinstümpfe zu erhalten. Wir dürfen nicht wieder auf den Standpunkt von Karpinski (der 1881 im Auftrage des Kriegsministeriums über die Kriegsstümpfe schrieb) gelangen. Er widerriet geradezu auf Grund seiner Erfahrungen das Vorgehen, das Stumpfende ausschließlich als Stütze zu verwenden. Sicher vermisse kein Kunstbeinträger den Druck am Stumpfende, verliere auch nichts in der Sicherheit des Ganges. Das Kunstbein müsse nur exakt an Stumpf und Rumpf angepaßt sein. Diese Auffassung ist durch die jetzigen Erfahrungen gründlich widerlegt.

Wir können uns auch nicht mit der Ansicht von Chauvel einverstanden erklären, der sagt: „Es ist eine abgetane Sache, das Körpergewicht allein auf das Stumpfende zu verlegen. Aber es ist möglich, wenn die Narbe nicht auf der Stützfläche liegt, die Stumpfbedeckung solide und unempfindlich ist, den Stumpf als akzessorischen Stützpunkt zu benutzen."

Wir können heutzutage, besonders mit unseren neueren Operationsmethoden und der hochausgebildeten Nachbehandlung, tragfähige Diaphysenstümpfe in mindestens zwei Dritteln der Fälle erzielen und dadurch für die so wichtigen Beinstümpfe die beste Endform schaffen.

Arzt und Bandagist müssen nur in der richtigen Weise zusammenarbeiten und der Amputierte muß einigermaßen guten Willen haben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Lindner-Dresden.

**Herr Lindner-Dresden:**

Meine Herren! Entsprechend dem mir ausgesprochenen Wunsche der Kongreßleitung, ich möge eine Reihe älterer Amputationsfälle hier vorstellen, hatte ich aus meinem Material eine größere Reihe von Amputationsfällen aus den Jahren 1904—1912 ausgewählt und hierher bestellt. Die pathologischen Amputationen waren größtenteils bereits verschwunden, in der Hauptsache handelte es sich um traumatische. Wie ich es gefürchtet, ist's geschehen, infolge der Verschiebung des Kongresses haben sie sich nicht gestellt, die Zeit ist besonders ungünstig für die Leute, nach den Festtagen und in der Erntezeit. So kann ich Ihnen leider wenig zeigen.

Demonstration von 1 Oberschenkelamputation wegen Sarkoms, operiert 1907, 2 einseitigen, 1 doppelseitigen Unterschenkelamputation (1 Pirogoff), Unterschenkelamputation aus den Jahren 1910 und 1912, alles gute Stümpfe, aber nicht tragfähig. Nehmen Sie den guten Willen für die Tat!

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Seidel-Dresden.

**Herr Seidel-Dresden:**

Wenn ich der Aufforderung des Herrn Vorsitzenden, Ihnen aus meinem Material von Amputationsstümpfen einige Endformen zu demonstrieren, gefolgt bin, so bin ich mir bewußt, daß ich Ihnen nicht an und für sich Neues sagen kann. In der Morphologie der Amputationsstümpfe stehen wir ja wohl am Ende unserer Erkenntnis. Ich verzichte deswegen darauf, Ihnen Demonstrationen von konzentrisch atrophischen Stümpfen Erwachsener zu bringen. Ich will mich mit meiner Diskussionsbemerkung auf die Stümpfe der Jugendlichen beschränken, welche gegenüber der konzentrischen Atrophie bei Erwachsenen erhebliche Abweichungen darbieten, die wir nach Verneuil als physiologisch-konische Form der Jugendstümpfe bezeichnen.

Zunächst ein kürzlich gewonnenes Sammlungspräparat. Ich verdanke es der Liebenswürdigkeit meines Kollegen Prof. Geipel, des Vorstandes unseres pathologisch-anatomischen Institutes. Es stammt von einem 24jährigen Manne, der an septischer Grippe und Empyem nach eintägigem Aufenthalt auf meiner Abteilung starb. Er war im Alter von 4 Jahren von der Straßenbahn überfahren worden. Der rechte Oberarm wurde ihm damals amputiert. Der Stumpf ist also 20 Jahre alt.

Sie sehen, daß er in seiner Form an und für sich leidlich gut erhalten ist. Kopf und Tubercula sind wohlgebildet, der Schaft setzt sich mit seiner normalen Linie gegen den Hals ab. Die Form des Schaftes ist bis etwa zum mittleren Drittel an und für sich ebenfalls gut erhalten, wird von hier ab bis zur abgerundeten Spitze aber deutlich konisch. In seinen sämtlichen Dickendurchmessern dagegen sowie in seinen Umfangsmaßen ist der Stumpf gegen den linken Humerus, welchen ich Ihnen ebenfalls zeige, ganz wesentlich herabgesetzt. Kopf und Tubercula sind, wenn auch der Form nach gut erhalten, bedeutend kleiner als links. Auffällig ist, daß der Sulcus intertubercularis fast stärker ausgeprägt ist als auf der gesunden Seite, und daß entsprechend die Cristae tuberculi maj. und min. mehr hervortreten als links. Es scheint so, als ob der Bicepsstumpf teilweise funktioniert hat und seine lange Sehne sich tiefer in den atrophischen, porotischen Knochen eingegraben hat. Ebenso sind die Knochenansätze für den Pectoralis maj., den Latissimus dorsi und Teres maj. verhältnismäßig nicht schlecht entwickelt. Vielleicht liegt dies daran, daß der Verstorbene Bote war und vielfach Gegenstände zwischen seinem Stumpf und dem Thorax einklemmte, die erwähnten Muskeln also in relativ gute Funktion setzte.

Dafür sind um so weniger entwickelt die Muskelansätze am Schlüsselbein und Schulterblatt, am Akromion und der Spina. Das Schlüsselbein ist gegen links wesentlich verkürzt und bleibt auch in den Dickendurchmessern, namentlich am Akromial- und Sternalende, gegen links zurück. Das Schulterblatt ist gegenüber dem der linken Seite ebenfalls erheblich unterentwickelt. Auf Zahlenangaben verzichte ich. Der Unterschied ist durch das Gegenüberstellen der Stumpf- und der gesunden Seite ohne weiteres ersichtlich.

Aufmerksam machen möchte ich auch noch auf die leicht medial konkave Verbiegung des Humerusstumpfes, auf die ich nachher noch einmal zurückkommen werde.

Nun zu den Lebenden. Es handelt sich mit Ausnahme des letzten Falles um Patienten, die auf meiner Abteilung unter meinem Vorgänger, Geheimrat C r e d é, operiert worden und von einem meiner Assistenten nachuntersucht worden sind.

Dieser erste Patient ist im Alter von etwa 5 Jahren überfahren worden. Der linke Arm wurde dabei völlig abgequetscht. Der verbliebene Stumpf maß 10 cm. Bei der Stumpfversorgung ist er wahrscheinlich noch etwas gekürzt worden. Nach der Krankengeschichte war die Weichteildeckung vollkommen genügend. Jetzt nach 7 Jahren hat sich ein Stumpf herausgebildet, der ein klassisches Beispiel für den physiologisch-chronischen Jugendstumpf bietet. Er ist 15 cm lang, also seit der Amputation um mindestens 5 cm gewachsen. Von Muskulatur ist er aber an der Vorderseite nur in Ausdehnung von 11½ cm, an der Hinterseite von 11 cm bedeckt. Von hier ab ragt der Stumpf, nur von mäßig verschieblicher Haut, an der Spitze nur von Epidermis bedeckt, um 3½—4 cm aus der Muskulatur hervor.

Das Mißverhältnis zwischen dem appositionellen, von der Epiphysenlinie ausgehenden Längenwachstum des Knochenstumpfes und dem interstitiellen Wachstum der Muskeln ist also ganz auffallend. Der Knochen ist bedeutend schneller gewachsen als die Muskulatur.

Das Dickenwachstum zeigt eine ganz erhebliche Beeinträchtigung, wie schon palpatorisch und noch genauer durch Röntgenbild festzustellen ist.

Besonders aufmerksam machen möchte ich auf die nach hinten und medial konkave Umbiegung des griffelförmigen Stumpfendes. Sie ist höchstwahrscheinlich dadurch zustande gekommen, daß das Knochenende dem Zuge des sich gut kontrahierenden Tricepsstumpfes folgt. Es ist leicht zu sehen, daß der Tricepsrest Kontraktionen ausführt und dabei auch die am Stumpf adhärente Haut bewegt. Auf eine ähnliche Verkrümmung habe ich bei dem eben demonstrierten Sammlungspräparat hingewiesen und werde sie auch noch bei einem weiteren Falle nachweisen können. Wir haben es also anscheinend mit einer wenn nicht typischen, so doch häufig vorkommenden Verkrümmung des Humerusstumpfes zu tun. Aehnliche Knochenverbiegungen haben H u m p h r y, O l l i e r und G ü t e r b o c k auch an amputierten Tieren gesehen.

Schulterblatt und Schlüsselbein sind bei dem Patienten erheblich unterentwickelt. Beim Schlüsselbein kann man allerdings keine ge-

naueren Maße angeben, da der Patient es sich vor einigen Wochen frakturiert hat.

Zwei andere Oberarmstümpfe werde ich noch im Röntgenbild demonstrieren.

Vorher möchte ich noch einen physiologisch-konischen Unterschenkelstumpf zeigen.

Dieser Patient ist vor $1^1/_2$ Jahren im Alter von $13^1/_2$ Jahren überfahren und im oberen Tibiadrittel amputiert worden. Wie Inspektion und Palpation sowie das Röntgenbild zeigen, ist eine nicht unerhebliche konische Atrophie der Tibia eingetreten. Besonderes Interesse verlangt aber die Fibula, welche im Dickendurchmesser atrophisch ist, aber ein so starkes Längenwachstum aufweist, daß sie die Tibia um gut $^3/_4$ cm überragt. Dabei ist sie lateral abspreizbar. Durch die vorstehende Fibula ist der an und für sich unempfindliche Stumpf nicht mehr tragfähig. Auch von solchen physiologisch-konischen Unterschenkelstümpfen werde ich noch zwei weitere Fälle im Röntgenbild zeigen.

Die Untersuchungen über die Beeinflussung des nächsthöheren Gliedabschnittes an der unteren Extremität — Verlängerung, Verkürzung oder normales Längenwachstum des Oberschenkels, Ausbildung einer Coxa valga und Deformierung des Beckens —, welche manche interessanten Gesichtspunkte ergeben, übergehe ich.

Nun die Diapositive der Röntgenbilder.

An dem Sammlungspräparat sehen Sie die außerordentliche Atrophie des Stumpfes, welche aber zum Unterschied gegen die konzentrische Atrophie der Erwachsenen eine verhältnismäßig gut ausgebildete Corticalis aufweist. Das Stumpfende ist konisch abgerundet, die Markhöhle geht bis in die Spitze, Exostosen sind nicht sichtbar; eine ganz winzige ist aber an der Hinterfläche des Präparates doch vorhanden. Die Atrophie von Schlüsselbein und Schulterblatt tritt im Röntgenbild besonders gut hervor.

Das Röntgenbild des demonstrierten Knaben mit dem stark konischen Humerusstumpf zeigt ebenfalls die starke Atrophie bei relativ gut erhaltener, aber nach der Stumpfspitze sich verjüngender Form. Erhebliche Osteoporose, namentlich nach dem Stumpfende hin, sowie die Verbiegung des Schaftes, auf die ich vorhin aufmerksam machte, tritt hier ebenso hervor wie auch auf dem Röntgenbild des Sammlungspräparates.

Das nächste Bild stammt von einer Patientin, welche vor $11^3/_4$ Jahren im Alter von $3^1/_4$ Jahren von der Straßenbahn überfahren

und im Anschluß daran amputiert wurde. Der Humerus zeigt hier eine noch hochgradigere konische Veränderung, er ist griffelförmig zugespitzt, spießt gewissermaßen in die Haut ein und weist an der Innen- und Außenseite je eine Hyperostose auf. Der Kopf ist abgeflacht, die Pfanne sehr klein. Die nach medial konkave Verbiegung des Schaftes ist auch in diesem Bilde gut zu sehen.

Das dritte Bild von den Oberarmstümpfen weist ebenfalls eine ausgesprochene konische Form auf, ohne aber die übrigen Veränderungen in gleichem Maße erkennen zu lassen. Es handelt sich um einen jetzt 27 Jahre alten Patienten, welcher im Alter von 15 Jahren, also vor 12 Jahren, amputiert worden ist. Ich zeige das Bild namentlich deswegen, weil es zu bestätigen scheint, daß die Wachstumsenergie bei Amputationsstümpfen, die im späteren jugendlichen Alter gesetzt wurden, weniger lebhaft ist als bei den im früheren Kindesalter entstandenen Stümpfen.

Im folgenden Bilde, das von dem demonstrierten Patienten mit hoher Unterschenkelamputation stammt, ist die konische Atrophie der Tibia, welche sonst keine Veränderungen aufweist, deutlich. Mehr in die Augen fällt noch die Atrophie der Fibula, deren Verlängerung auf diesem Bilde nicht so stark wie bei der Palpation hervortritt, da sie lateral abduziert ist.

Das folgende Bild stammt von einem Patienten, der im Alter von 12 Jahren vor jetzt 2 Jahren an der Grenze vom mittleren zum unteren Drittel des Unterschenkels amputiert wurde. Es weist ebenfalls eine konische Stumpfform auf. Beachtenswert sind aber die griffelförmigen Verlängerungen der Tibia und Fibula, welche nicht auf Exostosenbildung beruhen, da die Markhöhle sich bis in sie hineinerstreckt. Es spricht sich also auch hier eine gewisse Neigung des Knochens aus, seinem appositionellen Längenwachstum zu folgen. Es ist aber bei weitem nicht so hochgradig wie bei den hoch abgesetzten Stümpfen, besonders der Fibula. Diese griffelförmige Umbildung am unteren Tibia- und Fibulaende bei Amputationen im unteren Drittel des Unterschenkels ist vielleicht ein öfter zu beobachtender Vorgang. Ich habe wenigstens eine ganz ähnliche Abbildung in der lesenswerten Arbeit von Reich gefunden.

Das nächste Bild, von einem vor $1^1/_2$ Jahren im Alter von 4 Jahren etwa in der Mitte des Unterschenkels Amputierten herrührend, zeigt einen einfach physiologisch-konischen Stumpf, bei dem die Fibula etwas hinter die Tibia gewandert ist, sonst aber keine wesentlichen Ver-

änderungen vorliegen. Es wird interessant sein, die Weiterentwicklung gerade dieses Stumpfes zu verfolgen.

Aus den demonstrierten Fällen geht also hervor, daß wir bei sehr vielen jugendlichen Amputierten mit dem physiologisch-konischen Stumpf zu rechnen haben, und daß in einem nicht unerheblichen Prozentsatz die Wachstumsenergie der erhaltenen Epiphysen zu einer beträchtlichen Längenzunahme des Stumpfes führt, welche denselben tragunfähig macht oder zu anderweitigen Beschwerden führt. Betroffen sind von diesem Längenwachstum die Stümpfe mit aktiven Epiphysenlinien, welche nach Ollier an der oberen Extremität vom Ellbogen weg, an der unteren Extremität nach dem Knie hin liegen — also die Oberarmstümpfe mit ihrer proximalen Epiphyse, die Unterschenkelstümpfe mit der oberen Tibia- bzw. Fibulaepiphyse.

Auf weitere interessante Fragen, die sich aus der Bildung der physiologisch-konischen Jugendstumpfform ergeben, gehe ich nicht ein. Nur auf zwei Endformen der Stümpfe im allgemeinen, nicht nur der Jugendstümpfe, möchte ich noch ganz kurz zurückkommen.

Daß Stümpfe mit Schlottergelenk an ihrem proximalen Ende vergesellschaftet sein können, ist bekannt. Zwar nicht um ein solches im eigentlichen Sinne, aber um eine Luxation, die ein Mittelding darstellt zwischen der Kröntleinschen willkürlichen und der nicht dauernd reponiblen oder permanenten Luxation, handelte es sich im zweiten der demonstrierten Röntgenbilder von Oberarmstümpfen. Der Kopf steht hier nämlich anscheinend für gewöhnlich in luxierter Stellung, kann aber ohne Mühe von der Patientin selbst reponiert und wieder luxiert werden. Sie kann aber auch, wenn sie ihren Willen darauf lenkt, den Kopf längere Zeit an normaler Stelle zurückhalten. Die Ursache ist offenbar die außerordentlich starke Atrophie namentlich des Deltoideus, die Kapselerschlaffung sowie vor allem die Atrophie der Pfanne, welche in einem starken Mißverhältnis zu dem Kopf steht.

Zum Schluß das Gegenstück zu diesem Fall. Statt des Schlotter- bzw. Luxationsstumpfgelenkes das versteifte, und zwar in ungünstiger Stellung versteifte Stumpfgelenk.

Dieser Patient (Demonstration) wurde im Alter von 13 Jahren im August 1918 von der Straßenbahn überfahren. Amputation des linken Unterschenkels etwa in der Mitte. Das Kniegelenk ist breit eröffnet und vereitert. Mehrfache Weichteiloperation. Von dem langen Krankenlager erhebt sich der Patient mit stumpfwinkliger Flexionsankylose von etwa 130°. Während der Wartezeit bis zu der für einen

späteren Termin in Aussicht genommenen Mobilisierung bricht sich der Patient noch den hochgradig porotischen Oberschenkel. Mit einer Stellung, wie sie das Röntgenbild zeigt, kommt er zur Aufnahme. Der Stumpf steht zum distalen Abschnitt des gebrochen gewesenen Oberschenkels in Beugekontraktur von 130°, gegen den proximalen Abschnitt des Oberschenkels in rechtwinkliger Beugung. Die Inaktivitätsatrophie ist außerordentlich groß. Auf Erörterungen über die Notwendigkeit der Verbesserung des Stumpfes brauche ich mich in Ihrer Gesellschaft nicht einzulassen. Von den drei Möglichkeiten — der Amputation des Stumpfes am Orte der Wahl oder der Resektion des Kniegelenks und Versteifung desselben in Streckstellung unter entsprechender Osteotomie an der Bruchstelle des Oberschenkels oder Mobilisierung des Kniegelenks — wählte ich die Mobilisierung als die idealste.

Das Gelenk wurde am 18. August 1919 nach Payr mit Zwischenlagerung eines gestielten Fascienlappens in der Ihnen bekannten Weise mobilisiert. Nach 8 Tagen bereits passive Bewegungen und Massage, nach 14 Tagen aktive Bewegungen. Das Schlußresultat zeigen die letzten Röntgenbilder. Das Knie ist passiv vollkommen, aktiv wegen der Quadricepsatrophie etwas weniger zu strecken. Gelenkspalt (frontale Aufnahme) tadellos ausgebildet. Sehr interessant ist, wie die Eminentia intercondylica der Tibiagelenkfläche sich in der bei der Operation gleichmäßig abgesägten Femurfläche eine neue Fossa intercondyloidea geschaffen hat.

Aus den seitlichen Bildern in Streckstellung und in aktiver Beugestellung ist das ganz erhebliche Ausmaß der Bewegungsfähigkeit erkennbar. Die Patella ist vom Knochen gut abgehoben, was auch der palpatorisch festzustellenden tadellosen Verschieblichkeit entspricht. Hervorzuheben ist, daß die Knochenatrophie erheblich geringer geworden ist.

In den letzten Wochen ist eine gewisse Lockerung im Kniegelenk eingetreten, die aber um so weniger praktisch in Betracht kommt, als der Stumpf in der Prothese nicht direkt belastet wird. Erwähnen will ich noch, daß auch dieser Stumpf bereits unter der Wirkung des verstärkten Längenwachstums der Fibula stand, trotzdem erst kurze Zeit seit der Amputation verflossen ist. Nach Kürzung der Fibula wurde der Stumpf tragfähig, ist es aber unter Benutzung seiner jetzigen Prothese offenbar nicht mehr. Alles in allem darf man wohl mit dem erzielten Resultat zufrieden sein.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr N o e s s k e - Dresden.

**Herr Noesske-Dresden (Carolahaus):**

kann von mehr als einem halben Hundert Amputierter aus der Zeit vor 1910 nur über 4 neuerdings wiedergesehene Fälle berichten, davon nur 2 vorstellen. Von den beiden anderen zeigt er Röntgenbilder: Unterschenkelstümpfe aus den Jahren 1905 und 1909, wo noch mit ausgiebiger Periostkappe amputiert worden war, und wo man dementsprechend periostale Wucherungen an der Tibia und besonders an der Fibula sieht. Bei beiden Stümpfen besteht aber trotz an sich nicht günstiger Stümpfe keine Druckempfindlichkeit und Neigung zu Ulcusbildungen mehr, da sich derbe Schleimbeutel mit harter verdickter Hautdecke darüber gebildet haben, so daß ein Schweben des Stumpfes in der Prothese nicht mehr nötig ist.

Dem ersten der vorgestellten beiden Patienten wurde im Alter von 38 Jahren wegen Ulcus rodens mit Spontanfraktur ein typischer Grittistumpf gemacht, wovon das Röntgenbild ebenfalls gezeigt wird. Volle Tragfähigkeit.

Der zweite Fall betrifft einen jetzt 51 Jahre alten Fabrikarbeiter Z., dem 1906 wegen eitriger Tuberkulose der 3 Ossa cuneiformia ein m o d i f i z i e r t e r P i r o g o f f s t u m p f gemacht wurde, und zwar wurde der T a l u s e r h a l t e n, so daß der elefantenfußartige Stumpf o h n e j e d e V e r k ü r z u n g geblieben ist. Zwischen Tibia und Talus wurde nur der Knorpel entfernt und dadurch eine knöcherne Ankylose geschaffen, während das an sich nur wenig bewegliche Talocalcaneusgelenk erhalten blieb. Vom Talus wurde nur seine Vorderwand, vom Calcaneus der Kopfteil entfernt, die Achillessehne durchtrennt, um Verzerrung des Calcaneus nach hinten zu verhüten, und der Strecksehnen- und Bänderapparat am Stumpf des Talus und Calcaneus fixiert. Das Talocalcaneusgelenk ist noch gut beweglich, der Stumpf o h n e Prothese bestens tragfähig, der Gang flott und ohne Hinken.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr E l s n e r - Dresden.

**Herr Elsner-Dresden:**

Aus einem großen Material habe ich nur 5 Fälle, die mir alt genug und geeignet zur Demonstration schienen, herausfinden können. Es handelt sich dabei um 3 Unterschenkelamputationen und 2 atypische Chopartamputationen. Die Unterschenkelamputationen sind sämtlich nicht tragfähig, 2 sind als leidlich gut, die eine infolge Ueberragens der Fibula als schlecht zu bezeichnen. Sämtliche Unterschenkelamputierte laufen mit Prothese sicher und andauernd. Die Chopartamputationen bieten nichts Besonderes, bei dem einen ist eine leichte Varusstellung vorhanden.

F a l l 1. He. Wa., 45 Jahre. Vor 14 Jahren amputiert. Hat nie Schwierigkeiten am Stumpf gehabt, läuft 25 km ohne Beschwerden. Handbreit über dem Fußgelenk abgesetzt. Keine Besonderheiten, sehr atrophisch, nicht tragfähig, trägt Prothese mit Kondylenaufsitz.



Fall 2. Fe. Zi., 17 Jahre. Vor 14 Jahren amputiert (3 Jahre alt). Außer Wundreiben keine Schwierigkeiten mit Prothese. Rechter Unterschenkel oberhalb der Mitte abgesetzt, starke Atrophie, nicht tragfähig, Fibula steht über. Druckgeschwür auf der Höhe des Stumpfes.

Fall 3. He. Zi., 42 Jahre. Vor 12 Jahren amputiert, keine Schwierigkeiten am Stumpf gehabt. Läuft mit Leichtigkeit 3 Stunden lang hintereinander. Stumpf gut gedeckt, stark atrophisch. Absetzung in der Mitte des Unterschenkels.

Fall 4. Ku. Ri., 8 Jahre. Vor 6 Jahren wegen Osteomyelitis amputiert, keine Nachamputation nötig gewesen, nie Beschwerden gehabt. Dicht vor Fußgelenk atypisch abgesetzt. Calcaneus noch vorhanden. Gute Beweglichkeit des Fußgelenks. Starke Wachstumsverkürzung (6 cm), sehr starke Atrophie, läuft gut ohne Prothese.

Fall 5. Als Kind nach Schädigung durch Gipsverband Amputation. Hat bisher nur Schuhe mit Korkspitze getragen, die sie wenig befriedigt haben. Der Stiefel bricht an der Sohle. Atypische Chopartamputation. Schwielig verhornte Narbe. Os naviculare stark prominent. Fußgelenk frei. Mäßige Varusstellung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Die späteren Schicksale des Knochens im Amputationsstumpf Erwachsener sind wenig bekannt, und doch hat die Frage auch ein gewisses klinisches Interesse.

Es sind drei Möglichkeiten gegeben:

1. Die Struktur erfährt keine Veränderungen. Das ist die Regel bei aseptischem Verlauf der Amputation.

2. Es besteht Osteosklerose. Die Verdickung, auch Eburneation der Corticalis mit Einengung der Markhöhle findet sich bei Eiterung nach der Operation. Der Knochen zeigt die Veränderungen, wie sie uns nach abgelaufener akuter Osteomyelitis bekannt sind.

3. Die dritte Möglichkeit, die, wie Sie an den vorgelegten Präparaten sehen, sehr hochgradig den Knochen schädigt, ist die Knochenatrophie, die Osteopsathyrosis. Es dürfte fraglos sein, daß so stark atrophische Knochen im Amputationsstumpf, wie die vorgelegten, nicht mehr geeignet sind, eine Prothese zu bewegen. Mir ist allerdings nicht bekannt, ob Frakturen des Knochens im Amputationsstumpf nach Art der Spontanfrakturen beobachtet worden sind. Ich wäre dankbar Erfahrungen darüber zu hören.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stölzner-Dresden.

**Herr Stölzner-Dresden:**

Zur Frage „Endformen der Amputationsstümpfe" möchte ich kurz zwei Patienten vorstellen.

Zunächst eine Dame, vor 31 Jahren amputiert; infolge Ueberfahrens der

Eisenbahn wurden beide Unterschenkel etwa in der Mitte amputiert. Wegen schlechter Knochenstümpfe wurde sie vor 11 Jahren nachamputiert. Die Stümpfe waren damals spitz, von dünner Haut überzogen, im Sinne des Referates Liniger schlecht. Patientin hatte Schmerzen und konnte schlecht laufen. Die Stümpfe sind jetzt als gut zu bezeichnen, reichlich mit locker verschieblicher Haut bedeckt. Auffallend an den Stümpfen scheint mir, daß die Gastrocnemiusbäuche, die doch eigentlich gar keinen Zweck mehr haben, nicht vollständig atrophiert sind. Ich erkläre mir das dadurch, daß die Patientin seit der Amputation vor 31 Jahren außerordentlich lebhaft und aktiv läuft, sie benutzt ihre Stümpfe, um beim Treppensteigen durch Druck nach rückwärts gegen die Prothesen mit den Waden Halt zu finden. Dadurch hat sich die Muskulatur erhalten. Sie läuft außerordentlich flott die Treppen auf und ab und nimmt abwärts gewöhnlich zwei Stufen auf einmal.

Die Prothesenfrage ist hier interessant. Sie tritt nicht auf der Stumpffläche auf. Sie findet ihren Halt auch nicht ausschließlich hier in der Fesselung unterhalb des Tibia- und Fibulakopfes, sie trägt noch Schienen bis zum Oberschenkel herauf, die hier verschnürt sind, hat aber keinen Sitzring am Tuber. Wenn man sie fragt, wo sie ihren Halt findet, sagt sie selbst: das weiß ich eigentlich selbst nicht. Sie ist so organisch mit ihren Prothesen verwachsen, daß sie wahrscheinlich in allen drei Punkten ihren Halt findet. Wenn Sie sich überzeugen wollen, hier drin, in der Fesselung unter dem Knie ist soviel Platz, daß sie hier sicher nicht allein aufsitzt und Halt findet. Sie läuft mühelos den ganzen Tag, macht große Touren und ist immer auf den Beinen.

Als zweiten Fall möchte ich einen Armamputierten vorstellen, und zwar einen Krukenberg, der mit seinem Stumpf nicht zufrieden ist. Er ist vor $2^1/_2$ Jahren operiert und hatte nach der ersten Operation nur einfach die Zangenbewegung der Schere. Damit die Drehbewegung noch herauskommen sollte, wurde er nachoperiert, nicht von mir, sondern in Süddeutschland. An beiden Knochen wurden Pseudarthrosen angelegt. Aber immer, wenn man die Pseudarthrosen haben will, entstehen sie nicht, sondern sie werden fest. Auch hier waren beide nach 6 Wochen vollkommen fixiert; der Zustand am Stumpfe ist dadurch nicht gebessert, und der Patient klagt außer über die mangelnde Greiffähigkeit über starke Zirkulationsstörungen, so daß er dringend wünscht, diesen Krukenberg wieder loszuwerden. Die Ursache dieser Zirkulationsstörungen ist vielleicht darin zu suchen, daß er hier oben im Muskelwulst des Vorderarmes eine Infektion hatte, die Narbe hier oben stört wahrscheinlich durch Kompression und Zerrung die Ernährung und Zirkulation im Stumpfe derartig, daß der Stumpf darunter leidet. Ich glaube, wir können ruhig seinem Wunsche nachgeben und ihn nachamputieren. Er ist mit einem kürzeren, aber gut genährten Stumpf besser daran als jetzt. Ich möchte aber ganz besonders betonen, daß ich mit dieser Demonstration mich nicht gegen die Methode Krukenberg ausspreche, die in vielen Fällen sich ausgezeichnet bewährt und schöne Erfolge gezeitigt hat. (Zustimmung.) Vor allen Dingen waren in Brüssel die 4 Krukenbergfälle, die wir dort auf dem II. Chirurgenkongreß sahen, sehr vergnügt und mit ihren Stümpfen außerordentlich zufrieden, und das ermutigte uns, die Methode weiter auszubauen. Ich möchte aber jedenfalls raten, bei Vorderarmstümpfen, bei denen durch abgelaufene Infektionen oder Narben, Schrumpfungen oder sonstige Veränderungen an den Muskeln eventuell die Er

nährung und Zirkulation gestört werden kann, doch vom Krukenberg abzusehen, damit wir Mißerfolge wie hier nach Möglichkeit nicht haben und dadurch die Methode nicht unnötig in Mißkredit bringen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

### Herr Wullstein-Essen:

Vielleicht darf ich gleich an die Worte des Herrn Vorredners anknüpfen. Ich mache die Krukenbergsche Operation hauptsächlich nur bei doppelseitig Vorderarmamputierten. Und da diese im allgemeinen bestimmungsgemäß in bestimmte Lazarette gelegt werden, habe ich zu dieser Operation nicht allzuoft Gelegenheit gehabt. Mir wurde aber zur Nachbehandlung ein Patient überwiesen, dem nicht nur beide Hände weggeschossen, sondern der auch gleichzeitig blindgeschossen war. Bei der gleichzeitigen völligen Blindheit kam ja nur ein Verfahren in Betracht, bei dem die Sensibilität des Stumpfes nutzbar gemacht wurde — und damit also nur der Krukenberg. Infolgedessen wurde dieser Patient gleich vom Felde aus zu Krukenberg nach Elberfeld geschickt, und Krukenberg hatte, als der Patient meiner Gliederersatzabteilung überwiesen wurde, einen Arm operiert, aber, wie er selbst dem Patienten gesagt hatte, nicht mit dem gewünschten Erfolg. Jedenfalls ist die Kraft, welche beim Zugreifen der Krukenberg-„Schere" mit der Rotationsbewegung des Radius gegen die Ulna verbunden ist, zu gering, so daß dieser Patient mit der geringen Kraft nichts anfangen kann. Daher war der Patient auch nicht bereit, sich die Krukenbergsche Operation noch am anderen Arm machen zu lassen.

Ich führe das aber nicht an, um ein absprechendes Urteil über die Krukenbergsche Methode zu fällen, denn auch jeder Meister kann einmal einen kleinen Mißerfolg haben. Aber wir sollen die Krukenbergsche Operation — und das möchte ich gerade mit Rücksicht auf den eben vom Herrn Vorredner demonstrierten Fall betonen — nur machen, wenn wir Vorderarmstümpfe von der Länge haben, daß nach der Krukenbergschen Operation die getrennten Vorderarmknochen ein Greiforgan von der Länge großer Hummerscheren darstellen. Nur dann ist die Krukenbergsche „plastische Umwertung" des Unterarmstumpfes berechtigt. Aber das, was wir bei dem eben demonstrierten Knaben sahen, möchte ich, um so mehr als

nachträglich noch Pseudarthrosen angelegt sind, überhaupt nicht als eine Krukenbergsche Plastik, sondern als einen nicht ganz typischen Handersatz nach Walcher bezeichnen.

Meine Herren, ich habe die Walchersche Operation zwar nie selbst ausgeführt. Ich habe aber Fälle, die Walcher selbst und einige andere nach seiner Methode operiert haben, gesehen, bzw. es wurden mir solche Patienten zur Versorgung mit künstlichen Händen überwiesen. Und danach muß ich, obgleich die Fälle vorschriftsmäßig operiert waren, sagen: Ich würde nach dem, was ich von der Walcherschen Operation gesehen habe, mich nicht dazu entschließen.

Außerordentlich hat mich gefreut, daß auch Herr Liniger in seinem Referat das, was ich schon 1918 auf dem letzten Brüsseler Kongreß betont habe, sagt, nämlich daß die Chopartsche Amputation in gewissen Fällen ein ungenügendes Resultat ergibt. Diese gewissen Fälle sind aber sehr häufig. Der Chopart ist nämlich in seinem Endresultat allemal dann schlecht, wenn bei der Absetzung des Fußes der M. tibialis anticus seine Insertion verloren hat. Denn dann tritt Spitzfußstellung ein, und auch bei dem Knaben, der vorhin von Herrn Elsner demonstriert wurde, war dieselbe vorhanden. Daher war es eine sehr gute Idee von Herrn Wachter[1]) aus Innsbruck, der solche in Spitzfußstellung getretenen Chopart dadurch korrigiert, daß er macht:

„1. Quere subkutane Tenotomie der Achillessehne.

2. Längsschnitt in der Mitte der Vorderseite zwecks Aufsuchen der Sehnenstümpfe des Tibialis anticus, Extensor pollicis und Extensor digitorum communis.

3. Vom unteren Ende des vorigen Schnittes Querschnitt an der Innenseite entsprechend dem unteren Sprunggelenk; Aufklappung desselben; Bildung planer Flächen an Talus und Calcaneus. Darauf Verschiebung des letzteren nach vorn und innen so weit, daß die Beinachse durch die Mitte des die Unterstützungsfläche tragenden Calcaneus fällt. — Den Schluß bildet die exakte Vernähung der präparierten Sehnen in guter Spannung am Fersenbeine und an der Sohlenhaut vorn."

Diese beiden Bilder eines Chopartstumpfes vor und nach der Wachterschen Operation zeigen Ihnen das schöne Resultat der Methode. Und nun noch einige Diapositive zu dem Hauptthema: „Endformen der Amputationsstümpfe".

Zuerst darf ich Ihnen an vier Bildern von Oberschenkelstümpfen

[1]) Wachter, Operation der Spitzfußkontraktur nach Amputation im Chopartgelenk. Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 4.

und drei Bildern von Oberarmstümpfen zeigen, wie ich bei diesen Stümpfen, wenn am Ende derselben überschüssige rüsselartige Haut vorhanden war, aus dieser ein Knopfloch gebildet habe, an dem ich die Prothese gerade bei sehr kurzen Oberschenkel- und Oberarmstümpfen, um eine längere Hebelwirkung herbeizuführen, mit großem Vorteil aufgehängt habe. Gerade bei dem Oberarmpatienten blieb infolge dieser Hautknopflochaufhängung die Brust von jeder weiteren einengenden Aufhängung frei, und nur über den Rücken führt ein einziger Riemen, der an der entgegengesetzten Seite am Hosenknopf befestigt wurde.

Herr Spitzy hat ja die Oberarm- und Oberschenkelprothesen aufgehängt an einer künstlich erzeugten Schnürfurche. In meine Lazarettabteilung wurde ein Patient eingeliefert, der aus dem Felde eine solche Oberarmschnürfurche mitbrachte, wie sie in so exquisiter Weise sicherlich noch nie artifiziell erzeugt ist. Und zwar ist diese dadurch entstanden, daß ihm nach schwerer Granatsplitterverletzung zur Stillung der Blutung eine Gummibinde angelegt wurde und diese versehentlich 36 Stunden liegen blieb.

Die nächsten Bilder zeigen Ihnen einen Grittischen Amputationsstumpf. Es handelt sich hier um einen 18jährigen Bergmann, bei dem ich den Oberschenkelamputationsstumpf fast in voller Länge mit Thierschschen Transplantationslappen gedeckt habe, ein Verfahren, durch das ich den Patienten bei dem riesengroßen Hautdefekt vor der Hüftgelenkexartikulation bewahrt habe. Da der jugendliche Patient nachher aber den durch diese Transplantationen ermöglichten Grittistumpf auch direkt belasten wollte, so habe ich ihm das Stumpfende, wie Sie an dem zweiten Bild sehen, noch nachträglich mit normaler Haut vom anderen Oberschenkel her gedeckt.

Hieran anschließend will ich Ihnen an den nächsten sechs Bildern zeigen, wie ich die plastischen Deckungen großer geschwüriger Amputationsstümpfe, und zwar hauptsächlich solcher mit prominierenden Knochenstümpfen, durch gewöhnliche oder „rollende" Lappen vom anderen Bein ausgeführt habe. Dabei kann ich mir nicht versagen, darauf hinzuweisen, daß Herr Kappis diese meine Methode, welche ich erstmalig 1913 ausgeführt habe, jetzt, 1920, nicht nochmal nachzuerfinden und in seiner Arbeit: „Die Umkipplappenplastik, eine Vereinfachung der Plastik mit gestielten Hautlappen" in Nr. 19 des Zentralblattes für Chirurgie vom 8. Mai 1920 als Originalartikel zu publizieren nötig gehabt hätte. Denn schon bei oberflächlicher Literaturdurchsicht hätte Herr Kappis eine Arbeit meines damaligen Oberarztes,

Dr. Schepelmann, in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie Bd. 133, S. 270 finden müssen, in welcher Schepelmann im Jahre 1915 diese Lappenbildung als „rollenden Lappen“ beschreibt — eine Bezeichnung, die ich für besser halte als die Bezeichnung „Umkipplappen“. Allerdings würde Herr Kappis, wenn er, die gewöhnlichen chirurgischen Zeitschriften aus den Kriegsjahren nach Literatur durchsuchend, die Schepelmannsche Arbeit auch gefunden hätte, die Methode wohl als Schepelmannsche bezeichnet haben, denn Herr Schepelmann hat, wie sonst, so auch bei dieser Arbeit zu erwähnen vergessen, daß er meine Methode beschrieb. und daher den völlig unberechtigten Verdacht erweckt, daß diese Methode sein geistiges Eigentum wäre.

Die Plastik mit „rollendem“ Lappen ist bei Oberschenkelstümpfen besonders dann sehr angebracht, wenn die Amputation sehr hoch und der Stumpf sehr dick, so daß bei gewöhnlicher Lappenplastik der Lappen wegen seiner außerordentlichen Länge in seiner Ernährung sehr gefährdet wäre.

Die gewöhnliche Grittische Amputation hat den Nachteil, daß dabei die Kondylenverbreiterung des Femur für die Aufhängung der Prothese verloren geht. Und der Wilmssche Vorschlag, vor dem Herunternehmen der Patella den Quadricepsansatz zu durchschneiden, hebt diesen Mangel nur in sehr unvollkommener Weise auf. Deshalb habe ich den Gritti, wenn ich ihn ganz ausnahmsweise bei ganz kurzen geschwürigen Unterschenkelstümpfen, bei denen ein Gehen mit gestrecktem Knie absolut unmöglich war, gemacht habe, so ausgeführt, daß ich das amputierte Bein in denkbar stärkster Beugestellung des Kniegelenks für ca. 8 Tage eingegipst und dadurch eine so starke Dehnung des Quadriceps herbeigeführt habe, so daß ich jetzt, wie Ihnen die nächsten beiden Bilder zeigen, selbst ohne die Wilmssche Quadricepsdurchschneidung die Artikulationsfläche des Femurs eben nur anzufrischen brauchte, um die ebenfalls angefrischte Patella nach Grittischer Methode davorzusetzen. Dadurch erreichte ich eine vollständige Erhaltung der Kondylenausladung als tadellos feste Aufhängung der Prothese.

Um aber den Oberschenkel bei notwendiger Reamputation nach geschwürig geheilter Kniegelenkexartikulation möglichst in voller Länge zu erhalten, habe ich, wie Ihnen die nächsten vier Bilder zeigen, den breiten Gelenkstumpf künstlich dadurch verschmälert, daß ich den inneren und äußeren Kondylus abgemeißelt habe.

Bei langen Unterschenkelstümpfen habe ich im Anfang des Krieges gern die B i e r sche Knochenperiostplastik gemacht. Seit dem 1. Februar 1916 aber (siehe Zentralblatt für Chirurgie 1916, S. 917) habe ich statt dessen, und zwar jetzt in mehr als 200 Fällen meine fascioperiosteoplastische Methode, und zwar ohne Ausnahme mit ausgezeichnetem Resultat gerade in bezug auf die direkte Belastung verwandt. Diese vier Diapositive zeigen Ihnen, welche schönen und einfachen Wundverhältnisse durch diese fascioperiosteoplastische Deckung erzielt werden. Ich kann Ihnen diese Methode nur aufs wärmste empfehlen. Sie wird in ihrer Einfachheit und Trefflichkeit des Endresultates durch keine andere Methode erreicht. Und die vier nächsten Röntgenbilder zeigen Ihnen nun, wie sich bei dem Patienten, von dem sie stammen, von der Keimschicht des Periostes her Knochen gebildet hat und so ein knöcherner Verschluß der Markhöhle erfolgt ist.

Um nun den Amputierten mit langen Unterschenkelstümpfen, die mittels dieser fascioperiosteoplastischen Methode ihre Stümpfe direkt belasten können, auch die Aufhängung oberhalb des Kniegelenkes durch Oberschenkel-Lederhülse zu ersparen, habe ich, wie Ihnen dieses Diapositiv zeigt, unmittelbar unterhalb der Tuberositas tibiae ein für einen Finger durchgängiges Loch durch die Tibia gemeißelt und einen Hautschlauch à la Sauerbruch durchgezogen, um an diesem Hautknochenkanal die Prothese aufzuhängen. Da aber der Knochenkanal sich durch Knochenbildung einerseits verkleinerte und anderseits die Haut an den Knochenkanten leicht gefährdet war, so suchte ich das Verfahren in seiner Ausführung und Sicherheit zu vereinfachen und zu verbessern. Und so zeigt Ihnen denn das letzte Diapositiv, daß ich wiederum dicht unterhalb der Tuberositas tibiae statt des Kanales ein nasenförmiges Stück aus der vorderen Hälfte der Tibia herausgeschlagen und in diese dellenartige Vertiefung den vorher abgelösten Periosthautlappen so eingelegt habe, daß die abgerundeten Knochenkanten nur von normaler Haut gedeckt werden.

So ist das Ideal erreicht, daß durch die fascioperiosteoplastische Stumpfdeckung der Stumpf absolut direkt zu belasten ist, und daß seine Prothese, die unterhalb des Kniegelenkspaltes endigt, an der beschriebenen dellenartigen Knochenvertiefung völlig unverschieblich und fest aufgehängt ist.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr S c h u l t z e - Duisburg.

**Herr Schultze-Duisburg:**

Ich möchte kurz Ihre Aufmerksamkeit auf die Technik der Amputation hinlenken und betonen, daß ich seit Jahren, und zwar prinzipiell, bei sämtlichen Amputationen die Muskeln weitgehend überschießen lasse und dann immer die Naht der vorderen und hinteren Muskulatur mache. Auf diese Weise wird die Funktion des Stumpfes außerordentlich gehoben. Dies tritt vor allem in Augenschein bei der Amputation des Fußes, besonders bei der nach Chopart. Diese Patienten verfügen bald über eine ganz flotte Beweglichkeit ihres Stumpfes. Also bei sämtlichen Amputationen muß die Verbindung der vorderen und hinteren Muskeln durch die Naht verlangt werden, wenn wir eine gute Funktion und Form des Stumpfes erreichen wollen.

**Vorsitzender:**

Meine Herren! Ich hatte das Thema „Endformen der Amputationsstümpfe“ in besonderer Absicht gestellt und komme damit eigentlich etwas post festum. Die Endformen der Amputationsstümpfe hätten wir zu Anfang des Krieges studieren müssen. Damals war es ein Nachteil, daß so viele Aerzte Amputationsstümpfe zu versorgen bekamen, die keine Ahnung davon hatten, wie denn eigentlich Amputationsstümpfe nach 5 und 10 Jahren aussehen. Es ist deshalb viel Arbeit gemacht worden, die recht entbehrlich war, viel Arbeit, die nur Kosten machte und die Versorgung der Amputierten aufhielt. Obgleich die Sache also heute etwas verspätet ist, glaube ich doch, daß die Aussprache, die wir gehabt haben, recht interessant war, und daß wir alle etwas mit davon nach Hause nehmen können. Es war mir besonders interessant, diese Stümpfe von in der Jugendzeit ausgeführten Amputationen zu sehen. Obgleich ich deren auch schon gesehen habe, habe ich doch nicht so viel gesehen, daß ich den Typus, der uns heute hier eingeprägt worden ist, aus dem früheren Material erkannt hatte.

Wir hören jetzt das Referat:

# Selbsthilfe der Amputierten, insbesondere der Ohnhänder[1]).

Von Dr. **Max Böhm,**

Fachärztl. Leiter des orthopäd. Lazaretts Schloß Charlottenburg.

Das Thema des Referats bedarf einer Präzisierung. Die Frage ist so zu stellen: Wie sind Amputierte, die von Geburt auf oder

[1]) Für die hervorragende Mitwirkung an dieser Arbeit ist der Verfasser Herrn Corbelin (doppelt oberarmamputiert), Amputiertenlehrer am Lazarett

durch Unfälle ihre Gliedmaßen verloren hatten, durchs Leben gekommen, bevor die Prothesenkunst den heutigen durch die Kriegserfahrungen bedingten hohen Stand erreicht hatte? In welcher Weise haben sie, getrieben von der Notdurft des Lebens, wenig oder gar nicht geleitet von ärztlicher Kunst, ihre eigene Erfindungsgabe angespannt, um ihren Ausfall an wichtigen Organen zu kompensieren? Inwieweit haben sie diese Kompensationsmittel im eigenen Körper gesucht und gefunden und inwieweit haben sie zu künstlichen Hilfsmitteln gegriffen?

Aus den Werken und Sammlungen von Hans Würtz sind uns historische Fälle bekannt, deren Studium uns Antworten auf unsere Fragen bringt.

So erzählt ein Bericht des berühmten Wundarztes und Kriegschirurgen des 16. Jahrhunderts, Paré, oder Paraeus genannt, von einem Armlosen, einem kräftig gebauten Vierziger, der nicht nur die Füße zu seinen Hantierungen gebrauchte, sondern auch durch Uebung die Muskulatur seines Halses und Rumpfes so geschult hatte, daß er auch damit die verschiedensten „Handgriffe" ausführen konnte. Er nahm z. B. den Stiel des Beiles zwischen Hals und Schulter und konnte nun so kräftig und sicher zuschlagen, daß er Pfähle in die Erde schlagen konnte. Ebenso nahm er den Peitschenstiel und konnte so sogar recht kräftig knallen. Als Eigentümlichkeit ist von diesem Manne noch zu melden, daß er als Raubmörder gerädert und gehenkt wurde.

Ein anderer Mann auch aus dem 16. Jahrhundert, Thomas Schweiker, der ein Alter von 60 Jahren erreichte und auch armlos war, wird uns auf einem alten Kupferstich gezeigt, wie er sämtliche Verrichtungen des täglichen Lebens mit den Füßen vollführt. Er aß, trank, schnitt Federn, schrieb große Schriftstücke in kunstvoller Schrift mit den Füßen und war durch seine „Fußfertigkeit" als Wundermann so berühmt, daß ihn hohe Fürstlichkeiten durch einen Besuch beehrten.

Ebenfalls aus dem Mittelalter ist auch eine armlose Frau aus Stockholm durch einen Kupferstich bekannt. Um das Porträt der Frau sind 21 kleine Bildchen geordnet, die die Frau zeigen, wie sie

Schloß Charlottenburg, sowie Herrn Riemenschneider (doppelt unterarmamputiert), Lehrer am Oskar-Helene-Heim ganz besonders verpflichtet, desgleichen Herrn Kollegen Biesalski für die bereitwillige Ueberlassung mehrerer seiner Fälle.

allen persönlichen Lebensbedingungen mit den Füßen gerecht wird und sogar als Mutter ihr Kind mit den Füßen an die Brust legt, es wickelt und ankleidet.

Aus der neueren Zeit ist ein Fall aus dem Annastift, dem Krüppelheim in Hannover, bekannt. 1902 war in der Anstalt ein junges Mädchen von 21 Jahren, das von Geburt armlos war. Sie war mit den Füßen so geschickt, daß sie eine flotte, ausgeschriebene Schrift schrieb, mit der Nähnadel stickte, Strümpfe stopfte und mit der Maschine Weißnäherei betrieb, wodurch sie sich nach der Anstaltsentlassung auch ihren Lebensunterhalt verdiente. In ihren persönlichen Lebensbedürfnissen war sie ebenfalls vollständig unabhängig. Sie wusch, kämmte und kleidete sich selbst an und aß und trank ebenfalls mit den Füßen.

Es reiht sich diesen historischen Fällen der allbekannte Fall Unthan an. Unthan, mit kurzen Oberarmstümpfen geboren, steht trotz seiner Defekte von Jugend an im wahren Sinne des Wortes „auf eigenen Füßen". Durch unermüdliches Arbeiten an sich selbst ist es Unthan gelungen, seine unteren Extremitäten zu Greiforganen umzuwandeln, die nicht nur es ihm ermöglichen, sich selbständig zu waschen, abzutrocknen, zu rasieren, an- und auszukleiden, zu essen, zu rauchen, zu schreiben mit Stift und Schreibmaschine, zu schwimmen, die Uhr zu regulieren u. dgl., sondern darüber hinaus auch zu geigen, Trompete zu blasen, zu schießen u. dgl. mehr. Es gibt kaum ein Beispiel, das so geeignet wäre, die Anpassungsfähigkeit des menschlichen Organismus ins rechte Licht zu setzen als der Fall Unthan. Wenn es sich hier auch um angeborene Armlosigkeit und um die seltene Kunst eines Virtuosen handelt, dieselbe zu besiegen, und wenn es auch erfahrungsgemäß schwierig sein dürfte, bei erwachsenen Amputierten Gewohnheit, Trägheit und Scheu, die Füße zum Ersatz der Hände zu gebrauchen, zu überwinden, so ist für uns Aerzte doch sehr viel aus dem Fall Unthan zu lernen.

Grundsätzlich ist bei der Selbsthilfe Armamputierter ein Unterschied zu machen zwischen „Armlosen" (Doppeltamputierten) und Einarmern.

Die Bedürfnisse des täglichen Lebens machen dem Einarmer keine großen Schwierigkeiten. Unter Zuhilfenahme der gesunden Hand kann er sich waschen usw., sich an- und auskleiden, essen und trinken, schreiben mit Stift und Maschine u. dgl. m. Die

Schwierigkeiten beginnen für den Einarmer erst dann, wenn er sich seinem alten oder einem neuen Beruf zuwendet, der — gewerblich, handwerklich oder industriell — komplizierte zweihändige Vorrichtungen erfordert. Doch davon soll hier nicht gesprochen werden. Hier soll zunächst die Frage erörtert werden: **Wie hilft sich im einzelnen der Armlose?**

Auch der Armlose aber muß entsprechend der Länge der ihm verbliebenen Stümpfe verschieden gewertet werden. Eine Gruppe der uns zum Studium zur Verfügung stehenden **„Friedensamputierten“** ist beiderseits in der Schulter exartikuliert, oder hat nur kürzere oder längere Oberarmstümpfe (Fall a—f). Ein weiterer Fall (g) ist rechts am Unterarm, links am Oberarm amputiert und der letzte Fall (h) hat beiderseits die Unterarme bis auf kurze Stümpfe verloren. Dieser Fall entspricht also dem aus der Literatur bekannten Fall Sippels, den bekannten Fällen in Flemming S. 60 ff. und dem im Merkblatt Nr. 5 der Prüfstelle für Ersatzglieder beschriebenen Fall Grob. Das nähere über unsere Fälle zeigt folgende Zusammenstellung:

| | Name | Alter | Verunglückt seit | Länge der Stümpfe |
|---|---|---|---|---|
| Fall a . . . | E. W. | 16 Jahre | 1915 | beiderseitig in der Schulter exartikuliert. |
| Fall b . . . | O. E. | 24 „ | 1913 | rechts exartikuliert, links 16 cm Oberarmstumpf. |
| Fall c . . . | F. B. | 17 „ | 1913 | rechts 8 cm, links 4 cm Oberarmstümpfe. |
| Fall d . . . | W. L. | 25 „ | 1914 | beiderseitig im Ellbogen exartikuliert. |
| Fall e . . . | H. C. | 28 „ | 1912 | rechts 18 cm, links 16 cm Oberarmstümpfe. |
| Fall f . . . | J. E. | 53 „ | 1885 | rechts 12 cm, links 10 cm Oberarmstümpfe. |
| Fall g . . . | F. P. | 24 „ | 1915 | rechts im Handgelenk exartikuliert, links 12 cm Oberarmstumpf. |
| Fall h . . . | K. R. | 28 „ | 1898 | rechts 5 cm, links 13 cm Unterarmstümpfe. |

Wir haben an diesen 8 Fällen 74 Fragen einzeln studiert; das Ergebnis wird im folgenden mitgeteilt:

### I. Körperreinigung.

Zu diesem Punkt wurden 14 Fragen gestellt:

1. Können Sie sich selber waschen?

2. Wenn ja, womit (Füßen, Armstumpf, Hilfsmitteln) machen Sie das?

3. Wie waschen Sie Ihren Hals, Rücken und die Brust?

4. Wie trocknen Sie sich ab?

Fall a, der 16jährige Doppeltexartikulierte, ist, obwohl er erst vor 4½ Jahren verunglückt ist, bezüglich dieser Tätigkeiten recht leistungsfähig. Er wäscht sich Gesicht und Brust mit den Füßen, und den Hals mit dem rechten Fuß allein. Den Rücken kann er selbst nicht waschen, dagegen trocknet er sich wieder selbständig ab, indem er das eine Handtuchende zwischen Kinn und Hals einklemmt, das andere mit den Füßen dirigiert. Die nächsten Fälle (b—e) sind — allerdings notdürftig — imstande, mit den Stümpfen das Gesicht zu waschen, während von einer selbständigen Reinigung von Brust, Hals und Rücken keine Rede ist. Das Abtrocknen besorgen sie, indem sie die Handtuchenden um die Stümpfe wickeln und dann mit Kopf und Hals entsprechende Bewegungen ausführen.

Fall e hält es für unmöglich, daß ein Doppelt-Oberarmamputierter sich selbst sauber reinigt und wäscht; nach seiner Ansicht ist nur ein „Frischmachen" möglich, doch sind ihm eine wesentliche Hilfe jetzt seine Kunstarme (Carnes), deren Aktionsradius ein größerer als der der Stümpfe ist. Mit ihrer Hilfe kann er einen Gummischwamm bedienen und abwechselnd die entgegengesetzten Gesichtshälften, Brust, Hals und Achselhöhlen waschen.

Fall h hält es für feststehend, daß Unterarmamputierte sich vollständig allein waschen und abtrocknen können. Gesicht, Kopf und Hals werden mit dem Armstumpf gewaschen, der mit einem Waschlappen überzogen wird. In derselben Weise werden Brust, Achselhöhlen und Beine gewaschen. Zum Waschen des Rückens und der Schulter wird ein kurzes Handtuch benutzt, das an beiden Enden mit Schlaufen versehen ist. Das Handtuch wird angefeuchtet, eingeseift, durch Hindurchstecken der Armstümpfe durch die Schlaufen festgehalten und so über den betreffenden Körperteil hin und her gezogen. Das Abtrocknen geschieht in derselben Weise mit einem genau so eingerichteten Handtuch, das beim Gesichtabtrocknen über einen Stumpf geschlungen wird. Das

Reinigen der Ohrmuschel geschieht mit einem Holzstab von 20 cm Länge, der mit einem Tuch umwickelt und mit den Stümpfen festgehalten wird.

5. Wie putzen Sie Ihre Zähne?

6. Können Sie sich selbst kämmen?

7. Haben Sie dazu besondere Einrichtungen an Kamm und Bürste?

8. Wie putzen Sie Ihre Nase?

9. Können Sie das Tuch dazu selbst aus der Tasche nehmen und wie machen Sie das?

In dreifacher Weise hilft sich der Doppeltamputierte bezüglich der Reinigung seiner Zähne. Entweder er ergreift die Zahnbürste mit den Füßen (Fall a) oder er klemmt sie zwischen Schulter und Kinn (wozu große Fertigkeit gehört), oder er benutzt (Fall d, lange Stümpfe) seine Stümpfe zum Führen der Zahnbürste. Fall e hat früher die Zähne überhaupt nicht reinigen können; es ist ihm jetzt durch seine Kunstarme ermöglicht worden. Fall f hat eine Zahnbürste nie gebraucht; er ist es gewohnt, nach jeder Mahlzeit ein Stück Schwarzbrot zu essen, das seiner Ansicht nach zur Reinigung der Zähne ausreicht.

Zur Ordnung der Haare haben alle Fälle — wenn es ihnen überhaupt möglich war — zum Stielkamm und zur Stielbürste gegriffen, deren Bedienung ähnlich wie bei der Zahnbürste mit den Füßen (Fall a) oder mit den Stümpfen erfolgt. Auch hier ist dem Fall e das Kämmen erst durch die Kunstarme ermöglicht worden. Fall f braucht keinen Kamm, weil er stets kurz geschoren geht; die Bürste hat er sich am Bettpfosten 1 m hoch befestigen lassen und reibt mit dem Kopf dagegen.

Beim Putzen der Nase ist ein Unterschied zu machen, je nachdem, ob der Amputierte sich zu Haus oder außerhalb der Wohnung befindet. Im Haus hilft sich der Doppelt-Oberarmamputierte derart, daß er an einem bestimmten leicht erreichbaren Ort ein Taschentuch liegen hat, dasselbe zwischen die Knie praktiziert und dann seine Nase hineinsteckt. Außerhalb des Hauses sind die Patienten in dieser Beziehung ziemlich hilflos, denn es gelingt ihnen nicht, ein Tuch aus der Tasche zu holen. Hier hat einer der Fälle den Trick benutzt, daß er sich am Rockinnern, hoch oben, mit dem Kragen abschneidend, eine Tasche angebracht hat, so daß er mit dem Mund das darin befindliche überstehende Taschentuch herausholen kann.

Der Doppelt-Unterarmamputierte hält die Zahnbürste mit beiden Stümpfen und kann sie so in derselben Richtung führen wie ein Gesunder mit einer Hand.

Auch das Ordnen der Haare bereitet hier keine Schwierigkeiten. Als Kamm wird ein Stielkamm benutzt, der von beiden Stümpfen festgehalten wird. Fall h benutzt am Tage zum Festhalten des Bürstenstiels auch den Rockärmel (Einklemmen zwischen Stumpf und Aermel des linken Armes) und kann so auch mit einem Arm sich vollständig die Haare bürsten.

Beim Naseputzen wird ebenfalls das Tuch mit beiden Stümpfen festgehalten. Fall g holt mit Leichtigkeit das Tuch aus Rock-, Hosen- oder Manteltasche der linken Seite mit dem linken (langen) Armstumpf, ganz gleich, ob er sich zu Hause, auf der Straße oder in der Bahn befindet. Da die gewöhnlichen Taschen am Ueberzieher an den Seiten zu tief sind, um Geldtasche und Taschentuch leicht herausnehmen zu können, hat sich Fall h kleine Schrägtaschen in der Höhe der Ellenbogen vorn auf der Brust des Mantels machen lassen, aus denen das Taschentuch leicht mit einem Arm herausgenommen und hineingesteckt werden kann.

10. Wie lassen Sie Urin?

11. Haben Sie dazu besondere Einrichtungen am Beinkleid zum Oeffnen und Schließen des Schlitzes?

12. Können Sie Ihren Stuhlgang allein besorgen, wenn Sie angekleidet sind?

13. Was für Einrichtung an der Kleidung oder Sonstiges haben Sie dazu?

14. Können Sie sich nach dem Stuhlgang allein reinigen, wie machen Sie das?

Die vorstehenden Fragen scheinen mir besonders wichtig. Die in ihnen erwähnten Verrichtungen sind derart, daß der Armlose sich schämt, die Hilfe anderer bei ihnen zu beanspruchen und hier eine Hilflosigkeit ganz besonders psychisch deprimierend wirkt. Fall f erklärt: „Das ist mir stets der wundeste Punkt gewesen. Alles andere habe ich viel leichter überwunden und nichts war mir so widerwärtig und unerträglich wie das.“

Der Erfahrenste unter unseren Fällen, der Doppelt-Oberarmamputierte, hat es sich zur Regel gemacht, seinen Stuhlgang einmal am Tage zu erledigen und zwar morgens, bevor er sich angekleidet hat, und auch das Urinieren hat er auf 2mal täglich be-

schränken können, 1mal gleich **nach** dem Aufstehen am Morgen und das zweite Mal vor dem Zubettgehen **nach** dem Auskleiden. Es ist das zweifellos die beste Lösung der Frage und sollte unter allen Umständen angestrebt werden. Im übrigen haben alle unsere Fälle aus eigenem Antriebe sich große (am besten markstückgroße) Druckknöpfe am Hosenschlitz anbringen lassen, die sie im Bedarfsfalle an irgend einer vorspringenden Ecke (Stuhl-, Tisch-, Schrankkante usw.) aufreißen und dadurch schließen, daß sie entweder in der gleichen Weise oder beim langen Stumpf mit diesem die Druckknöpfe zudrücken. Diese Prozedur ist ziemlich einfach, hingegen ist das Hochheben des Hemdzipfels und das Herausbringen des Penis kompliziert. Der eine versucht es durch Herumdrücken an einer Ecke und durch Körperverrenkungen zu erzielen, der andere benutzt Zähne und Zunge dazu, und der dritte kann es mit einem langen Oberarmstumpf selbständig tun. Hier ist zweifellos eine Kunsthilfe von größtem Vorteil. Im übrigen wird hier auf den Vorteil von zusammenhängendem Unterhemd und Unterhose (sog. „Kombination") hingewiesen, die an der fraglichen Stelle vorn und hinten geschlitzt sind, desgleichen auf den Vorteil des gekürzten und abgeschrägten Hemdes.

Zur Erledigung des Stuhlgangs im angekleideten Zustand muß der Armlose Rock und Weste ablegen. Er streift dann die allseitig angeknöpften Hosenträger ab, öffnet den Schlitz (Druckknöpfe) und läßt die Hosen herunter.

Bei Reinigung nach beendetem Stuhlgang helfen sich die Doppelt-Oberarmamputierten so, daß sie ein möglichst großes Stück Papier auf den Sitzrand des Klosetts legen und mit dem Körper sich hin- und herbewegen.

Für Doppelt-Unterarmamputierte bedarf die Frage 10 keiner Lösung mehr. Der Hosenschlitz ist mit Druckknöpfen verschlossen, die leicht mit den Armstümpfen geöffnet und geschlossen werden können. Auch die Beseitigung des Hemdes geschieht leicht mit einem Arm.

Die Erledigung des Stuhlgangs spielt sich hier so ab: Fall h trägt zur Befestigung der Hose einen Gurt, der ähnlich wie bei Sporthosen durch Schlaufen an der Hose geht. Der Gurt kann leicht mit beiden Stümpfen geöffnet und geschlossen werden, so daß also beim Stuhlgang die Hose heruntergelassen werden kann, ohne daß Rock und Weste vorher ausgezogen werden müssen. Das Hemd wird durch die Armstümpfe hochgezogen.

Das Reinigen nach dem Stuhlgang geschieht in derselben Weise wie bei den vorherigen Fällen. Fall g kann die Reinigung direkt unter Zuhilfenahme des langen Unterarmstumpfes vornehmen.

## II. An- und Auskleiden.

15. Wie ziehen Sie Ihre Strümpfe an (mit Armstumpf, Fuß, künstlichem Hilfsmittel)?

16. Wie ziehen Sie die Hose an?

17. Wie befestigen Sie die Hose?

18. Haben Sie dazu besondere Vorrichtungen?

19. Wie ziehen Sie Rock und Weste an und verschließen Sie dieselbe (besondere Vorrichtungen)?

20. Was tragen Sie auf der Straße als Ueberrock und wie legen Sie ihn an?

Der Doppelt-Oberarmamputierte zieht im allgemeinen die Strümpfe mit Hilfe seiner Füße an, ein langer Stumpf kann dabei etwas behilflich sein. (Kunsthilfe von großem Wert!) Zur Befestigung der Strümpfe dient das gewöhnliche Strumpfband.

Das Anziehen der Hose wird verschieden gehandhabt. Wer sehr kurze Stümpfe hat, hilft sich in der Weise, daß er sich aufs Bett oder auf eine Bank legt, die Hose neben sich hat, mit den Beinen in dieselbe hineinschlüpft und dann die Beine hoch hebt, so daß die Hose über dieselben rutscht; danach werden die Hosenträger — die ständig an den Hosen vorn und hinten befestigt sind — mit Hilfe von Stumpf, Kinn, Rumpf usw. über die Schultern gebracht. Wer gebrauchsfähige, genügend lange Stümpfe hat, kann sich auch vom Stuhl aus, oder im Stehen die Hosen anziehen, indem er mit Hilfe der Stümpfe die Hosen offen hält, so daß er in dieselben hineinschlüpfen kann.

Rock und Weste haben sich alle Fälle unserer Gruppe mit großen Druckknöpfen versehen lassen, die sie in bekannter Weise öffnen und schließen. Das An- und Ausziehen selbst bereitet keine Schwierigkeiten; es geschieht durch entsprechende Stumpf-, Schulter- und Rumpfbewegungen.

Als Ueberrock wird von manchen der Umhang mit Druckknöpfen bevorzugt, der ohne fremde Hilfe umgelegt werden kann.

21. Was für Schuhzeug tragen Sie?

22. Wie ziehen Sie Ihre Schuhe an?

23. Wie schließen Sie Ihre Stiefel?

24. Können Sie Kragen und Krawatte selbst anlegen und befestigen und auch wieder lösen?

25. Womit und wie machen Sie das?

26. Wie setzen Sie sich Ihren Hut auf?

27. Wie nehmen Sie ihn ab?

Schnürstiefel kann kein Doppelt-Oberarmamputierter sich selbst anziehen und verschnüren. Ein Fall (b) trägt Schaftstiefel, bedient sich zum Anziehen derselben eines Ständers, in den er sie hineinhängt und schlüpft dann mit den Füßen hinein. Fall e empfiehlt Zugstiefel oder besser Knöpfstiefel mit Druckknöpfen. Unthan beschreibt als das Praktischste Halbschuhe mit Gummizügen, in die man leicht hineinschlüpfen kann.

Sich Kragen und Krawatte in der üblichen Weise anzulegen, ist keinem unserer Doppelt-Oberarmamputierten gelungen und dürfte mit Oberarmstümpfen auch kaum gelingen. Wenn man nicht wie Unthan auf die Füße und Zehen zurückgreifen will, so bleibt nur eine entsprechende Abänderung dieser Kleidungsstücke für unsere Fälle übrig. Der Doppelt-Unterarmamputierte Neumann beschreibt in Flemmings Buch seine diesbezüglichen Erfindungen so: „Kragen, Vorhemd und Schlips sind fest miteinander verbunden; der Kragen ist hinten offen und wird durch zwei Riemen, die kreuzweise übereinander gehen, geschlossen und mit den in den Riemen eingelassenen Oesen an dem am Vorhemd angebrachten Haken festgehalten.“

Alle Fälle helfen sich beim Hutaufsetzen in der gleichen Weise. Sie legen ihn auf den Tisch oder auf eine weiche Unterlage, drücken den Kopf hinein und regulieren den Sitz des Hutes mit den Stümpfen oder Knien, oder an der Wand. Das Ablegen des Hutes wird in umgekehrter Weise so bewerkstelligt, daß er auf dem Tisch vom Kopf „abgedrückt“ wird. Diese Prozeduren erledigen sich mit einem steifen Hut besser als mit einem weichen, welch letzterer wieder vom Prothesenträger bevorzugt wird. Das Grüßen geschieht durch Kopfnicken.

Beim Ankleiden ist der Doppelt-Unterarmamputierte im Verhältnis zum Oberarmamputierten ganz besonders günstig gestellt. Die Strümpfe kann er mit leichter Mühe mit beiden Stümpfen anziehen und das Strumpfband darüber streifen. Beim Tragen einer Unterhose hält Fall h es für das Geeignetste, daß die Unterhose am Bund der Oberhose durch Knöpfe befestigt ist und so beide Hosen gleichzeitig an- und ausgezogen werden. Für das Befestigen

der Unterhose unterhalb des Knies dient zugleich das Strumpfband, das Strumpf und Unterhose umschließt.

Die Hosen werden beim Anziehen am Bund mit den Stümpfen festgehalten und so hochgezogen. Fall h schließt nun vorne den Haken am Bund und steckt jetzt das Hemd mit beiden Stümpfen in die Hose. Hierauf werden die Druckknöpfe am Schlitz geschlossen und der Gurt festgezogen. Das Schnallenende des Gurtes liegt immer an der Seite, wo der längste Stumpf ist, da er am weitesten das andere Gurtende nach der entgegengesetzten Seite ziehen kann. Bei Fall h ist das Gefühl in den Stümpfen so fein entwickelt, daß er im Dunkeln ebenso sicher Hosenbund, Haken und Schnalle schließen kann als im Hellen.

Als Hemd trägt Fall h nur dicke Makkohemden mit eingesetztem Vorhemd. Der Halsbund wird mit dem Kragenknopf geschlossen, der Schlitz mit Druckknöpfen. Das Hemd wird mit dem Kragen zugleich angezogen. Der Kragen wird hinten mit gewöhnlichem Kragenknopf befestigt; ist es ein Stehkragen, so werden die Teile des Knopfes, die herunter- bzw. heraufzuklappen sind, in horizontaler Lage gelassen. Das Hemd wird so mit dem Kragen über den Kopf gezogen und in die vorher angezogene Hose gesteckt. Zum Schließen des Hemdes und des Kragens mit dem vorderen Kragenknopf (Knopf mit rundem Kopf) dient eine dem Schuhknöpfer ähnliche Knopfgabel mit einem geschlossenen Schlitz, der in eine runde Oeffnung ausläuft. Die Gabel trägt einen 20 cm langen Griff, der in einem Winkel von 120° zur Gabel steht. Die Gabel wird durch das leere Loch in den Hemdkragen gestoßen, der Knopf durch die runde Oeffnung in den Schlitz der Gabel gezogen und so mit der Gabel durch das Loch des Hemdes gezogen. In derselben Weise wird nun der Kragen am Hemd befestigt. Als Schlips wird Selbstbinder getragen. Er wird vorher über das Knie gebunden, dann über den Kopf gezogen, nach hinten geschoben, damit er unter den Knopf fällt und dann vorn festgezogen.

Rock und Weste werden dann angezogen. Mit der Kante der Weste im Nacken wird nun der horizontal stehende Knopfteil über den Schlips heruntergezogen, damit der Schlips nicht hochgehen kann. Rock und Weste haben bei Fall h gewöhnliche Knöpfe, die mit beiden Stümpfen zugeknöpft werden. Rock und Weste werden am bequemsten so angezogen, indem die Arme in die Aermel gesteckt werden und das Kleidungsstück dann über den Kopf geworfen

wird. Man braucht hiebei nicht mit einem Arm nach dem Aermelloch zu fischen, was bei kurzen Stümpfen besonders schwierig ist.

Als Ueberrock trägt Fall h jetzt einen Ueberzieher mit gewöhnlich großen Knöpfen. Beim Anziehen wird der kürzere Stumpf in den Aermel gesteckt, sonst genau so angezogen, wie es Gesunde auch machen.

Auch die Stiefelfrage ist für die Unterarmamputierten nicht so schwierig. Fall h trägt gewöhnliche Schnürstiefel, bei denen die Schnürsenkel an den Enden kleine Riemchen tragen, mit denen die Schnürsenkel statt zusammengebunden, zusammengeschnallt werden. Beim Anziehen fassen beide Stümpfe an die Schlaufe hinten am Stiefel. Das Schnüren des Stiefels geht am besten, indem jeder Senkel einzeln geschnürt wird. Es ist dem Fall h dadurch möglich, alle Arten von Stiefeln selbst anzuziehen und zu schließen.

Bei Unterarmamputierten wird der Hut durch die Stümpfe auf- und abgesetzt, wobei es gleich ist, ob es ein weicher oder steifer Hut ist. Das Grüßen geschieht ebenfalls durch Kopfnicken.

## III. Essen, Trinken, Rauchen.

28. Können Sie selber essen?
29. Womit und wie machen Sie das?
30. Können Sie eine Scheibe Brot selber abschneiden?
31. Mit einem Messer?
32. Mit der Brotmaschine?
33. Können Sie die Scheibe Brot selbst bestreichen?
34. Können Sie eine Scheibe Brot mit einem Messer in Stücke schneiden?
35. Wie schneiden Sie Fleisch, Schinken, Wurst?
36. Können Sie mit dem Löffel Suppe essen?
37. Wie machen Sie das? (Füßen, Armstumpf, künstliche Mittel.)
38. Womit essen Sie feste Speisen? (Kartoffeln, Gemüse, Fleisch.)
39. Haben Sie besonders eingerichtetes Eßgerät?

Das bevorzugte Eßgerät der Doppelt-Oberarmamputierten ist der Löffel. Mit diesem lassen sich Suppe, Kartoffeln, Gemüse und auch Fleisch essen. Die Bedienung des Löffels ist eine verschiedene. Der an die Benutzung des Fußes Gewohnte nimmt diesen zu Hilfe (Fall a). Der Fall mit dem langen Stumpf (Fall d) hat sich den Löffel nach dem Stumpf biegen und daran einen Riemen befestigen

lassen, der am Stumpfende festgeschnallt wird. Das Brotschneiden gelingt nur mit der Brotmaschine (Bedienung durch Stümpfe, Kinn usw.), nicht mit dem Messer. „Im Notfalle," gibt einer an (Fall a), „bestreiche ich eine Schnitte Brot, indem ich das Messer in den Mund nehme." Sowohl Brot, wie Fleisch und Wurst selbständig zu zerkleinern, bringt keiner fertig. Lehrreich sind die Angaben von Fall a, der jahrelang lediglich auf seine Stümpfe angewiesen war und erst vor einiger Zeit Kunstarme (Carnes) erhielt.

Ich lasse seine Angaben hier ausführlich folgen:

Zu 28. Früher: unmöglich.
Jetzt: sehr gut.

Zu 29. Durch besondere Betätigung meiner Kunstarme.

Zu 30. Früher: nein (siehe 32).
Jetzt: ja.

Zu 31. Früher und jetzt: unmöglich.

Zu 32. Früher: ja.
Jetzt: besser, da man sich den Stumpf nicht weh tun kann.

Zu 33. Früher: völlig ausgeschlossen.
Jetzt: wenn der Aufstrich weich ist, ja; am besten sind Marmelade, flüssiger Honig oder Schmalz.

Zu 34. Früher: unmöglich.
Jetzt: ja, tue es aber selten, da ich die Scheibe Brot immer mit der Gabel zum Mund führe.

Zu 35. Früher: wenn es sich um Belag handelt, mit der Maschine.
Jetzt: ebenso; handelt es sich dagegen um warme Speisen, so klemme ich Messer und Gabel zwischen die Kunstfinger und schneide das Fleisch mit der Ader.

Zu 36. Früher: trank ich die Suppe.
Jetzt: esse ich sie mit dem Kunstarm, doch ist es sehr schwer.

Zu 38. Früher: unmöglich.
Jetzt: mit der Gabel, die ich zwischen die Kunstfinger klemme.

Zu 39. Mir sind Gabeln mit starkem Holzstiel am liebsten.

Es gibt wohl keinen Doppelt-Unterarmamputierten, der nicht allein essen könnte, da die Beugung des Ellbogens es außerordent-

lich erleichtert, das Eßgerät an den Mund zu bringen. Fall h benutzt als Halt für Löffel oder Gabel den Rockärmel des linken Armes, der für diesen Zweck etwas enger gearbeitet ist wie für gewöhnlich. Das Eßgerät liegt auf dem Arm, wird durch den Aermel gehalten und wird so sicher vom Teller zum Mund geführt durch Beugen und Strecken des Armes im Ellbogen. Die Pro- und Supinationsbewegung des Handgelenkes beim Essen muß hiebei das Schultergelenk ausführen. Fall h ißt mit jedem Eßgerät, je nach der Art der Speise.

Brot schneidet Fall h selbst mit der Maschine, nötigenfalls auch mit dem Messer, wobei das Messer mit beiden Stümpfen in das Brot von oben hineingestoßen und dann nach beiden Seiten heruntergedrückt wird. Auch das Streichen des Brotes geschieht mit beiden Stümpfen, was am besten gelingt, wenn die Scheibe auf einer rauhen Unterlage (Brett) liegt, da es sonst leicht fortrutscht. Beim Zerkleinern der Brotscheibe wird das Messer mit beiden Stümpfen gehalten und das Zerschneiden mehr durch Druck als durch Ziehen ausgeübt. Dasselbe ist es beim Zerkleinern von Fleisch und Wurst. Die zerkleinerte Brotscheibe wird mit der Gabel gegessen, entweder in der oben geschilderten Art, oder indem die Gabel mit beiden Stümpfen gehalten und durch Drehen zwischen den Stümpfen nach dem Munde geführt wird.

40. Wie trinken Sie?

41. Aus der Tasse mit Griff? Aus dem Glas?

42. Wie nehmen Sie die Zigarre aus der Tasche und dem Behälter?

43. Wie stecken Sie dieselbe in den Mund?

44. Wie nehmen Sie das Streichholz aus der Schachtel?

45. Wie bringen Sie dasselbe in Brand?

46. Wie stecken Sie die Zigarre an?

47. Wie stopfen Sie Ihre Pfeife?

48. Wie entleeren Sie und reinigen Sie dieselbe?

49. Wie bringen Sie dieselbe in Brand?

Alle Doppelt-O b e r a r m amputierten helfen sich beim Trinken in der Weise, daß sie den Rand der Tasse oder des Glases mit den Zähnen fassen und in die Kipplage bringen. Dabei stützen sie dasselbe auf dem Tisch auf oder helfen eventuell mit dem Stumpf nach.

Das Rauchen gestaltet sich verschieden, je nachdem der Armlose im Haus oder auf der Straße sich diesem Genuß hingeben will.

Im Haus findet er an einem bestimmten, leicht zugänglichen Ort seine Zigarren oder Zigaretten, holt sie mit dem Mund heran, eventuell aus dem Behälter heraus und legt sie gebrauchsfertig auf den Tisch. Desgleichen holt er mit dem Mund (Zunge) das Streichholz aus der Schachtel und bringt es mit dem Mund in Brand; an dem angezündeten und auf den Aschbecher gelegten Streichholz steckt er sich die Zigarre an. Gelegentlich benutzt er für die schwierige Prozedur die Füße oder, wenn der Stumpf lang genug, diesen. Ein Fall (e) beschreibt die Handhabung der Pfeife wie folgt: „Ich drücke die Pfeife mit dem Mund in eine Ecke des Tabakkastens (Diagonallinie des Bodens unter einem Winkel von 45°), dann nehme ich den Stopfer (Stock von 25 cm Länge und 1,5 cm Durchmesser) in den Mund und drücke mit seiner Hilfe den Tabak in den Pfeifenkopf hinein. Die Entleerung des Pfeifenkopfs erfolgt mit dem Mund; eine Reinigung ist ausgeschlossen."

Außerhalb des Hauses ist der Doppelt-Oberarmamputierte völlig auf die Hilfe anderer angewiesen, da er nicht imstande ist, aus der Tasche Zigarettentasche u. dgl., sowie Zündholzschachtel hervorzuholen, auch nicht *mit* Kunsthilfe.

Das Trinken bereitet dem Doppelt-*Unterarm*amputierten keine Schwierigkeiten, da es durch die Beugung des Ellbogengelenkes leicht ist, das Trinkgefäß mit beiden Stümpfen zum Munde zu bringen. Für einen Amputierten ist das gleich, ob eine Tasse noch einen Griff hat oder nicht, da er denselben doch nicht benutzt.

Fall h schildert sein Verhalten beim Rauchen folgendermaßen: „Zigarren oder Zigaretten trage ich in den gewöhnlichen Zigarrentaschen, die durch Druck leicht zu öffnen sind, und die ich in der Brusttasche des Rockes an der rechten Seite trage. Will ich rauchen, schiebe ich die Zigarrentasche in der Rocktasche hoch und ziehe sie dann mit dem Munde heraus. Ein kleines Zigarettenetui trage ich in der linken Westentasche, von wo ich es leicht mit beiden Armen herausnehmen kann. Aus dem geöffneten Etui nehme ich direkt mit dem Munde Zigarre oder Zigarette. Bei der Verrichtung dieser Prozedur ist es mir gleich, ob ich im Zimmer oder auf der Straße bin, da ich das Etui mit beiden Armen festhalten kann. Im Zimmer oder in der Bahn, wenn ich sitze, nehme ich mit dem linken Arm die Streichholzschachtel aus der linken Hosentasche, wobei der Rockärmel beim Festhalten wieder hilft und lege die Schachtel auf den Tisch oder in der Bahn auf das Knie. Nun schiebe ich mit dem

linken Arm, der am spitzesten ist, die Schachtel soweit auf als es geht, halte dann die Schachtel mit dem rechten Arm durch Druck fest und ziehe mit dem linken die Schachtel bis zur Hälfte auf. Beide Arme fassen jetzt die Schachtel an den Seiten und schütteln die Hölzer hoch, so daß einige halb herausfallen. Ich nehme jetzt mit beiden Armen eins davon, stelle die Schachtel längskant mit einer Reibfläche nach oben, drücke mit dem rechten Ellbogen gegen die Schachtel und streiche das Holz so an, daß die Streichrichtung gegen den rechten Arm geht. Das brennende Holz wird zwischen den Armen noch etwas gedreht, so daß die brennende Spitze nach oben zeigt und dann gegen die Zigarre gehalten. Die Streichholzschachtel wird danach auch wieder mit dem linken Arm mit Hilfe des Aermels, unter den sie halb gesteckt wird, in die Tasche gesteckt. Das Stopfen der Pfeife geschieht in der Weise, daß ich den Tabaksbeutel zwischen die Kniee nehme, die Pfeife hinein tue und nun mit einem längeren Stopfer den Tabak hineinstopfe. Das Anstecken der Pfeife geschieht genau so wie bei der Zigarre. Ist die Pfeife ausgebrannt, klopfe ich sie aus, ist sie verstopft, nehme ich sie zwischen die Knie, ziehe mit beiden Armen das Mundstück ab und reinige sie mit einem langen Draht."

50. Wie schreiben Sie?
51. Haben Sie besonderen Halter, besondere Federn?
52. Haben Sie besondere Hilfsmittel?
53. Können Sie Schreibmaschine schreiben?
54. Wie machen Sie das?
55. Wie schlagen Sie ein Buch auf?
56. Wie blättern Sie um?
57. Wie holen Sie ein Buch aus dem Schrank?
58. Wie stellen Sie es fort?
59. Wie lesen Sie die Zeitung?

Besondere Halter oder Federn werden von unseren Fällen nicht benutzt. Der eine Fall (a) schreibt öfter mit den Füßen; die noch über gute Stümpfe verfügenden Armlosen legen um das Stumpfende einen Riemen oder eine Binde und schieben den Halter darunter und leisten damit Dauerarbeit. Unthan empfiehlt jedem Armlosen, sich mit „Mundschreiben" vertraut zu machen, damit er außerhalb des Hauses, z. B. auf der Post seinen Namen schreiben kann. „Der — nicht zu kurze — Federhalter wird mit den vier Mittelzähnen gehalten, nicht zu fest; die Zunge drückt man von unten

leicht gegen die Feder. Ganz besonders wichtig ist, die Feder so schräg zu halten, daß das Kinn fast das Papier berührt. Das bewirkt einen sichern Zug und vermeidet das Eingreifen der Feder in das Papier (kratzen). Der Druck der Zunge bewirkt eine gewisse Federung, schaukelt die Feder gewissermaßen zwischen dem Druck der Zunge und des Papiers auf den beiden Unterzähnen. Bei Beobachtung dieser Ratschläge läßt sich leicht und rasch eine hübsche, runde Schrift erreichen." Die Schreibmaschine wird entweder mit dem Fuß bedient, oder vom Mund aus mit Hilfe eines Stäbchens betätigt oder schließlich (Fall d) so bewältigt, daß ein Holzstab zwischen die Stumpfenden geklemmt wird. Das Einspannen der Blätter geschieht durch Mund und Knie. Unthan empfiehlt als bestes System die Yost-Schreibmaschine mit selbsttätiger Umschaltung und mit Farbenkissen (statt Farbband). Bekannt ist die Fuß- und Kniebetätigung der Umschaltung mit Hilfe einer Strippe. Eine Bedienung durch die Stümpfe allein gestattet das System „Gerda" für Doppeltamputierte.

Das Aufschlagen und Umblättern eines Buches geschieht fast immer mit dem Mund (eventuell durch Aufsaugen), das Herausholen des Buches und Wegstellen erreicht der Armlose durch Zwischenklemmen zwischen Kopf, bzw. Kinn und Schulter oder Stumpf und Schulter oder zwischen beide Stümpfe.

Die Zeitung wird auf dem Tisch unter Zuhilfenahme von Kopf, eventuell Mund, oder Stumpf ausgebreitet. So ist ein Lesen der Zeitung außerhalb des Hauses, z. B. in der Bahn, unmöglich; wohl dagegen kann nach seinen eigenen Angaben der mit Carnes-Armen ausgestattete Fall e dies jetzt tun, wie überhaupt beim Lesen und Schreiben der kunstarmtragende Armlose gewisse Vorteile gegenüber dem sich selbst überlassenen hat. Zu Dauerschreibarbeit allerdings zieht Fall e seine direkt am Stumpf ansetzende Schreibvorrichtung dem langen Kunstarm vor.

Der Doppelt-Unterarmamputierte, Fall h, schreibt, indem er Halter oder Bleistift zwischen beide Armstümpfe nimmt und die Schreibbewegung mit dem Ellbogengelenk ausführt. Es ist so ein Dauerschreiben in Kurrentschrift und Stenographie möglich.

Ein Buch wird von Fall h mit beiden Unterarmen aus dem Schrank geholt, mit einem Arm aufgeschlagen und umgeblättert, das feine Gefühl in den Stümpfen ermöglicht das blattweise Umblättern. Auch die Zeitung wird mit beiden Armen gehalten und umgeschlagen.

## IV. Verkehr.

60. Können Sie selber telephonieren?
61. Wie halten Sie den Hörer?
62. Wie drehen Sie zu gleicher Zeit die Kurbel?
63. Wie öffnen und schließen Sie Haus- und Stubentüren?
64. Wie besteigen Sie die Straßenbahn?
65. Was für eine Geldtasche tragen Sie?
66. Wie nehmen Sie die Tasche aus der Kleidertasche?
67. Wie öffnen Sie die Geldtasche?
68. Wie zahlen Sie auf der Straßenbahn?
69. Wie tragen Sie auf der Straße ein Paket?
70. Wie halten Sie ein Paket, wenn Sie an der Kasse zahlen?
71. Wie schalten Sie Lichtschalter ein?
72. Wie zünden Sie eine Lampe an?
73. Wie tragen Sie Ihre Uhr?
74. Können Sie dieselbe selbst aufziehen?

Der Hörer des Telephons wird von allen Doppelt-Oberarmamputierten zwischen Kopf und Schulter oder Kopf, Schulter und Stumpf geklemmt und ans Ohr gedrückt; die Kurbel wird mit dem Mund bedient.

Die Türklinke wird mit dem Stumpf oder mit Schulter, bzw. Kinn heruntergedrückt. Der Hausschlüssel — so schildert ein Patient — wird von ihm an einem langen Band getragen, das am Rockärmel befestigt ist; will er die Tür aufschließen, so zieht er den Aermel aus der Tasche, legt den Schlüssel über das Knie und faßt ihn dann mit dem Mund, mit dessen Hilfe er das Umdrehen bewerkstelligt. Das Besteigen der Straßenbahn ist zumeist ohne fremde Hilfe möglich, doch bereitet das Zahlen Schwierigkeiten. Zu Haus öffnen die Oberarmlosen ihre Geldtaschen — empfehlenswert sind nicht „Portemonnaies", sondern Brieftaschen mit großen Druckknöpfen — mit dem Mund. Außerhalb des Hauses ist es ihnen nicht möglich, das Geld — sei es lose oder im Behälter — aus der Tasche zu holen. So sind sie darauf angewiesen, daß der Verkäufer, Schaffner usw. ihnen in die Tasche greift und das Geld herausholt. Um das zu vermeiden, wird die Beschaffung einer Monats- oder Jahreskarte bei der Straßenbahn usw. empfohlen (am besten von einer amtlichen Stelle). Pakete werden zumeist an einer Schnur über der Schulter oder einem Haken, Knopf u. dgl. getragen, der

irgendwo an der Kleidung befestigt wird, eventuell vom Stumpf, wenn dieser lang genug ist, an den Körper gedrückt. Der Lichtschalter wird von allen mit dem Mund oder Kinn angedreht. Als Uhr wird eine Armbanduhr am Kunstarm empfohlen, ihr Aufziehen ist allerdings nur einem Künstler wie Unthan (mit den Zehen) möglich.

Die Unterarmamputierten nehmen zum Telephonieren den Hörer mit beiden Stümpfen ab, bringen ihn an das Ohr und drücken ihn nun entweder mit einem Arm oder mit der Schulter gegen das Ohr. Die Kurbel wird mit dem anderen Arm gedreht, indem das Greifende der Kurbel in das Ellbogengelenk gedrückt wird (Fall h) oder indem einfach auf die Kurbel gedrückt wird. Das Oeffnen der Türen geschieht hier durch Druck mit einem Arm auf die Klinke, das Schließen und Zuziehen, indem ein Armstumpf von oben hinter die Klinke faßt und so die Tür gleichzeitig zuzieht und zudrückt. Das Aufschließen der Haustüren mit dem Schlüssel ist gleichfalls Unterarmamputierten möglich. Am besten ist es wohl, wenn der Hausschlüssel mit anderen Schlüsseln an einem Ring vereinigt ist, da sich solch ein Bund leichter mit einem Arm aus der Hosen- oder Rocktasche nehmen läßt. Der betreffende Schlüssel wird mit beiden Armen in das Schloß gesteckt und umgedreht. Vielfach wird der Schlüssel auch an einer langen Kette getragen; er kann dann beim Herausnehmen nicht fortfallen und ist auch mit der Kette leichter herauszuziehen. In derselben Weise werden auch Schränke und Tische aufgeschlossen.

Auch im Strome des Verkehrs, auf der Straßenbahn und Eisenbahn ist der Doppelt-Unterarmamputierte nicht so hilflos wie Oberarmlose. Als Geldtasche trägt Fall h eine Brieftasche für Papiergeld mit Druckknopf und für Kleingeld ein kleines Portemonnaie auch mit Druckknopfverschluß, das aus einem Lederstück besteht, so daß das Geld leicht herausgeschüttet werden kann. Das kleine Portemonnaie wird in der kleinen Tasche im Ueberzieher an der linken Seite getragen, von wo es der linke Arm leicht nehmen kann, wobei der Aermel wieder mit dem Festhalten benutzt wird. Der Druckknopf wird mit einem Arm aufgerissen und das geöffnete Portemonnaie dem Schaffner in der Straßenbahn hingehalten, der das Fahrgeld herausnimmt und den Fahrschein hineinsteckt. An dem Schalter der Eisenbahn- oder Untergrundbahn wird das Portemonnaie auf das Schalterbrett gelegt, aufgerissen und das Geld nach vorn geschüttet, das dann ein Arm zur Zahlung vorschiebt. Die Fahrkarte wird mit

beiden Armen zum Lochen hingehalten und dann unter das Armuhrband am rechten Arm geschoben, wo sie bis zur Beendigung der Fahrt bleibt. Trägt Fall h ein Paket, so wird dieses am Schalter entweder auf die Erde gestellt oder zwischen den Knien festgehalten (z. B. die Aktentasche), damit die Arme frei sind. Sonst wird das Paket an der Schnur im Ellbogengelenk getragen.

Das Einschalten des Lichtschalters vollziehen alle Unterarmamputierten mit einem Stumpf, schwieriger ist das Anzünden von Gaslampen. Fall h hilft sich dadurch, daß er erst im Dunkeln ein Holz aus der Schachtel herausnimmt und sich zurecht legt, dann den Hahn der Lampe an der Kette aufzieht und nun das Streichholz rasch anreißt und mit beiden Armen über die Lampe hält. Diese Prozedur ist nur durch das feine Gefühl in den Armstümpfen möglich, da sonst ein Herausnehmen des Streichholzes und das rasche Anreißen nicht möglich wäre.

Die Uhr wird, wie schon erwähnt, am Armband getragen, das über dem Ellbogen sitzt. Das Zuschnallen des Riemens geschieht mit dem Munde oder dadurch, daß der andere Arm das Riemenende durch die Schnalle schiebt und dann dieses gegen die Tischplatte drückt. Das Aufziehen der Uhr ist ebenfalls möglich. Fall h nimmt den Uhrenknopf zum Aufziehen zwischen beide Arme und dreht diesen.

---

Die vorangehende Zusammenstellung zeigt, in welcher Weise diese acht untersuchten „Friedensarmlosen“ ihren Defekt zu überwinden suchen. Der Erfolg ist verschieden. Er hängt in erster Linie vom Stumpf selbst ab. Ein Doppelt-Unterarmamputierter, zumal wenn er über lange Stümpfe verfügt, ist sowohl im Hause wie außer demselben fast allen Anforderungen des täglichen Lebens gewachsen; seine Stümpfe allein befähigen ihn dazu, und die Zahl der Hilfsmittel ist äußerst gering. Er braucht nur Energie und ein gewisses Quantum Intelligenz.

Der Verlust der Ellbogen ist im höchsten Grade verhängnisvoll. Dem Doppelt-Oberarmamputierten können die Stümpfe allein nicht mehr helfen; er muß daneben seine Zuflucht nehmen zu anderen Organen, zu um so mehreren, je kürzer die Stümpfe sind. Kopf, Kinn, Mund, Zähne, Zunge, Schulter, Knie und schließlich die Füße sind die zur Kompensation herangezogenen Körperteile. Welche von diesen mehr, welche weniger herangezogen werden, hängt

erstens vom Alter des Verletzten ab; je früher der Defekt einsetzt, um so leichter greift der Verstümmelte zu den Füßen, je älter er ist, um so weniger gern entschließt er sich dazu. Ferner ist die Art der Verrichtung maßgebend, weiterhin der Umstand, ob der Armlose die Tätigkeit unbeobachtet ausführt oder sich vor anderen Leuten „produzieren“ muß, und ob er sich zu Haus oder außer dem Hause befindet. Schließlich spielen hierbei die Veranlagung, die Geschicklichkeit und — last, not least — die Umgebung und eventuelle Beispiele, die Schulung eine große Rolle. Neben Stümpfen und Heranziehung anderer Organe hilft sich schließlich der Doppelt-Oberarmamputierte im täglichen Leben notgedrungen mit künstlichen Hilfsmitteln, die er nicht entbehren kann. Diese bestehen entweder in einfachen an den Stümpfen befestigten Ansatzstücken oder in Vorrichtungen, die an Gebrauchsgegenständen, Kleidungsstücken usw. angebracht werden. So ist auch der geschickte Doppelt-Oberarmamputierte notdürftig imstande, den Anforderungen des täglichen Lebens zum großen Teil gerecht zu werden.

Die Förderung aller Komponenten der Selbsthilfe muß für uns Aerzte der Inbegriff unseres therapeutischen Handelns bei Armlosen sein und darum muß zum Schluß noch eine Frage gestreift werden.

Wie reagiert der Armlose auf ein neuzeitliches Kunstglied? Auch hier ist ein Unterschied zwischen Oberarm- und Unterarmamputierten zu machen. Dr. Grob, ein Doppelt-Unterarmamputierter, schreibt: „Die Friedensverstümmelten empfinden fast durchweg das Ansetzen von Ersatzgliedern als empfindliche Beschränkung der Freiheit, als Verarmung, die durch gewisse Vorteile des Ersatzgliedes nicht aufgewogen wird. Dieses Gefühl ist dadurch bedingt, daß sie durch das Ersatzglied die Fähigkeit, die dem natürlichen Glied eigen ist (Adhäsion usw.), ganz oder weitgehend verlieren.“ Diesen Standpunkt nimmt auch unser Doppelt-Unterarmamputierter Fall h ein, der sich aus den gleichen Gründen heraus nicht dazu entschließen konnte, Ersatzglieder anzulegen, obwohl er den kosmetischen Vorteil gern mit in den Kauf genommen hätte. Ganz anders urteilt über die angezogene Frage der Verstümmelte, wenn es sich nicht wie in diesen Ausführungen um Selbsthilfe bei den Bedürfnissen des täglichen Lebens handelt, sondern um irgend eine handwerkliche (oder gewerbliche, industrielle, landwirtschaftliche) Tätigkeit. Hierüber ist im Merkblatt 5 der Prüfstelle für Ersatzglieder ausführlich die Rede.

Einen gegensätzlichen Standpunkt als der Doppelt-Unterarmamputierte nimmt der Oberarmlose in der Prothesenfrage ein. Unser Fall e schreibt hierzu:

„Das ständig niederdrückende Gefühl, das auf mir 6 Jahre lang lastete, solange ich ohne Kunstglieder herumlaufen mußte, das Bewußtsein völliger Hilflosigkeit wuchs zu seinem Höhepunkt in dem Augenblick an, da ich meine beiden Prothesen zum ersten Male angelegt bekam. Sobald ich die Funktion der Carnes-Arme beherrschte, stieg mein Selbstbewußtsein von Tag zu Tag, so daß ich nach 8 Wochen das Gefühl hatte, in die Reihe der Vollmenschen wieder zurückgekehrt zu sein. Die Kunstglieder leisten mir Unersetzliches z. B. beim Essen, Trinken, bei der Verrichtung meiner Bedürfnisse, Dinge, die ich ohne Kunsthilfen gar nicht oder sehr schlecht ausführen könnte. Heute, nach 1 1/2 Jahren, bin ich so mit meinen Kunstgliedern verwachsen, daß ich mir ohne sie mein Leben gar nicht vorstellen kann, d. h. sie sind mir so lieb wie meine anderen Glieder von Fleisch und Blut. Mein sehnlichster Wunsch, Lehrer zu werden (technischer Fachlehrer), war mir, solange ich ohne Kunstglieder war, unerreichbar, heute kann ich ihn fast ohne große Schwierigkeiten ausführen."

## Literatur.

Würtz, Der Wille siegt. Bd. 1 u. 2. Verlag Otto Elsner, Berlin.
Derselbe, Sieghafte Lebenskämpfer. Verlag Seybold. München.
Sippel, Wie verhelfen wir den Kriegsverstümmelten usw. Verlag von J. F. Steinkopf, Stuttgart 1916.
Flemming, Wie Kriegsbeschädigte usw. ihr Los verbessern können. Saarbrücken 1915.
Prüfstelle für Ersatzglieder zu Charlottenburg. Merkblatt 5.
Unthan. Ohne Arme durch das Leben.

**Vorsitzender:**

Ich erteile Herrn Böhm das Wort zur kurzen Erläuterung seines Referates.

**Herr Böhm-Berlin:**

Zu dem gedruckten Referat habe ich nichts hinzuzufügen außer einem kleinen therapeutischen Schluß. Wie Sie aus dem Referat ersehen, habe ich Fälle untersucht, welche Friedensamputierte sind. Die Untersuchungen beschränkten sich für diese Arbeit nur auf doppel-

seitig Armamputierte. Die Fälle haben keine Prothesen getragen, waren also im allgemeinen auf Selbsthilfe angewiesen. Es bot sich da für uns eine seltene Gelegenheit, zu studieren, in welcher Weise sich die Leute helfen, und auf diese Weise therapeutische Schlüsse zu ziehen. Ich habe gelernt, wie sich die Leute beim Essen, beim Schreiben, beim Telephonieren, auf der Straßenbahn usw. selbst halfen und wie sie das in jahrelanger Uebung gelernt haben. Die Resultate dieser Studien sind in der Ausstellung dargestellt in Form von Kleidungsstücken, die mit derartigen Selbsthilfen versehen sind. Wenn Sie diese studieren wollen, so bietet sich dann im Ausstellungsraume Gelegenheit dazu.

Ein Punkt, der im Zusammenhang damit erwähnt werden soll, ist die Prothesenfrage bei doppelseitig Armamputierten. Ein Teil dieser Fälle, insbesondere einer derer, die doppelseitig unterarmamputiert waren, haben prinzipiell jede Prothese abgelehnt. Die Prothese, so sagten sie, würde ihnen nur hindernd im Wege sein, sie würden sie der Sensibilität vollkommen berauben und auch der Möglichkeit berauben, durch Zusammenstellen der beiden Stümpfe im täglichen Leben sich vorwärts zu helfen. Einzelne von diesen doppelseitig Unterarmamputierten konnten fast alles ohne Prothese machen, konnten sich vollkommen selbständig in der Weise behelfen, daß sie die beiden Stümpfe zusammenlegten, wie wir das früher an anderen Fällen schon gesehen haben; ich erinnere an die Fälle von Sippel und andere im Flemmingschen Buche beschriebene. Doppelseitig Oberarmamputierte sind natürlich immer auf Prothesen angewiesen.

Nun ist es wichtig, daß ein Teil komplizierte Prothesen ablehnt und mit einfachen Behelfen zufrieden ist. Zum Beispiel war mir sehr interessant, bei einem doppelseitig Oberarmamputierten, der Carnesarme trug, festzustellen, daß, wenn er kurze Schreibleistungen vollbringt, er den Carnesarm benutzt, wenn er aber länger schreibt, etwa einen Brief, der eine Stunde in Anspruch nimmt, er den Arm ablegt und zu dem einfachen Behelf einer Schlinge oder einer Hülse oder einer Spiralfeder mit Federhalter zurückkehrt. Der Wunsch, kosmetische Prothesen zu bekommen, um auf der Straße nicht so abzustechen, ist bei allen vorhanden. Es ist eine große Schwierigkeit, Prothesen zu konstruieren, die kosmetisch sind und doch auch funktionell so wirken wie die Kleinprothesen, von denen ich eben sprach, was mir fast als eine Unmöglichkeit erscheint.

**Vorsitzender:**

Ich danke Herrn Böhm für sein außerordentlich schönes Referat. Ich glaube, Sie alle haben ebenso wie ich, als Sie das Referat durchgelesen haben, große Freude darüber gehabt und sind Herrn Böhm für die eingehende Arbeit, die er hier gemacht hat, dankbar. Trotzdem hätte ich gern die Sache etwas anders gehabt, und das bitte ich, ehe wir in die Aussprache eintreten, aussprechen zu dürfen. Ich hatte, als ich das Thema „Selbsthilfe der Amputierten" stellte, gewollt, daß der betreffende Herr, der referierte, uns etwas aus dem Leben des Amputierten ganz im allgemeinen sagen möchte. Ich will Ihnen verschiedene Punkte nennen, die da beachtlich wären: Wie hilft sich der Amputierte darüber hinaus, wo ihm der Doktor und der Bandagist nicht hilft? Wie hilft er sich zunächst einmal gegen Doktor und Bandagisten? Sehr häufig eine notwendige Hilfe! Wir sehen, daß fast alle Amputierten an dem, was man ihnen bietet, irgendwie herumdoktern. Warum machen sie das? Und wie machen sie das? Und welche Resultate erreichen sie dabei? Wie wird der Amputierte mit dem psychischen Shock fertig, den die Amputation setzt? Eine Amputation ist ein inneres Erlebnis, das der Betreffende durchmachen muß, von einer Größe und Schwere, wie es Gott sei Dank im Leben des Menschen selten ist. Dann, wie hilft sich der Amputierte in seinem täglichen Leben, und zwar auch wieder außerhalb der Kunsthilfe des Doktors und des Bandagisten? Da sieht man allerlei kleine Eigenarten, wie sich Amputierte im Haushalt durchhelfen, wie sie sich an- und ausziehen, welche Kleidung sie tragen. Endlich weiter: Wie hilft sich der Amputierte im Verkehr mit seiner Familie? Auch das ist eine sehr wichtige Frage. Mir scheint es, als ob die Amputierten außerordentlich gern heirateten, daß sie ganz überraschend — sollte man meinen — auch Frauen finden, die sie gern nehmen. Wie reimt sich das zusammen? Dann, wie regelt der Amputierte seinen Verkehrskreis? Es ist mir in den Straßen der Stadt jetzt, wo wir so viele Amputierte haben, aufgefallen, daß man so oft Amputierte zusammengehen sieht. Ist das nur ein Zufall dadurch, daß die Amputierten jetzt in den Lazaretten zusammen sind, oder sind da doch gemeinsame Interessen, die den Amputierten den Verkehr untereinander lieb und wert machen?

Endlich hätte ich auch gern darüber etwas gehört, wie die Amputierten mit ihrem Berufsleben fertig werden? Wie viele werden dadurch aus den Bahnen herausgeworfen, in denen sie bisher dahingingen?

Wie viele gehen abwärts, und wieviel kommt es vor, daß durch diesen Druck, den sie in sich erleben, durch diesen furchtbaren Peitschenschlag der Anlaß für sie gegeben wird, einen Sprung aufwärts zu machen? Auch das kommt vor.

So ungefähr hatte ich mir eigentlich das Referat gedacht. Alles zusammen also den Roman des Amputierten. Vielleicht bringt uns die Aussprache dazu Beiträge. Vielleicht findet sich aus unserem Kreise ein schriftstellerisch veranlagter Herr, der einmal diesen Roman schreibt. Er wird dann nicht nur den Markt unserer Literatur vermehren, sondern er wird uns etwas Wichtiges lehren für den Verkehr mit Amputierten und für unser Handeln gegenüber diesen. Er wird vor allen Dingen den Amputierten selbst einen großen Dienst erweisen.

Das Wort hat Herr Neustätter-Dresden.

**Herr Neustätter-Dresden:**

## Geschichtliches zur Selbsthilfe der Amputierten.

Mit 7 Abbildungen aus den Sammlungen der geschichtlichen Abteilung des Deutschen Hygienemuseums, Dresden.]

Der Unglückliche früherer Zeiten, dem ein Glied fehlte, konnte nicht in einen orthopädischen Laden gehen und sich da eine Auswahl von Ersatzstücken vorlegen oder sich einen Katalog senden lassen, in dem er die künstlichen Glieder nach Preis und Wirkungsweise mit genauer Beschreibung und Gebrauchsanweisung angegeben fand. Keine Beratungsstelle stand ihm zur Seite, keine Organisation nahm sich seiner an, um ihn die für seinen Zustand denkbar beste Ausgleichsmöglichkeit zu lehren, für sein Weiterkommen zu sorgen; keine staatliche Fürsorge bevorzugte ihn für die Einstellung oder behielt ihm zwangsweise Arbeitsplätze selbst da vor, wo seine Fähigkeiten nicht ausreichten. Wir empfinden heute solches als einen gerechten Ausgleich für den Verlust an Blut und Gesundheit. Noch vor 1865 kannte das preußische Heerwesen keinen Anspruch der Kriegsinvaliden auf künstliche Glieder. Weiter zurück reicht die Versorgung der Invaliden mit Anstellungsmöglichkeiten, aber nur im Staatsdienst, der niemals mehr als einen geringen Prozentsatz unterbringen konnte, so daß man auf Invalidenkompanien kam, wo man mehr von ihnen — wenn auch nicht alle — unterzubringen versuchte. Nur ganz wenigen war es vergönnt, in einem Invalidenhaus eine dauernde Zuflucht zu finden und dort auch für ihre Gebrechen Prothesen geliefert zu erhalten,

wofür wir schon aus dem 1679 eröffneten Invalidenhaus in Paris Belege finden. Die Versorgung mit Kolonistenland und -häuschen bezog sich im wesentlichen auf die arbeitsfähigen Invaliden, unter die ja auch die ausgedienten Soldaten mit geraden Gliedern gerechnet wurden.

Gelegentlich der Befreiungskriege vor 100 Jahren, der ersten „Volkskriege“, finden wir Ansätze zu einer bürgerlichen Versorgung, stellenweise auch schon einer solchen, die über die Darreichung von Almosen hinausging und eine Ertüchtigung der Verstümmelten ins Auge faßte: Lieferung von Stelzbeinen oder künstlichen Armen, Errichtung einer Krüppelschule (in Marienwerder), Belieferung mit Handwerkszeug u. a. (s. meine Publikationen „Eine Kriegsbeschädigtenschule vor 100 Jahren“ in Ztschr. f. Krüppelfürs. XII, 4 und „Kriegsbeschädigtenfürsorge in früherer Zeit“ in „Sachsen in großer Zeit“ Bd. III).

Einrichtungen zur Behebung der besonderen Not der Verstümmelten konnte es aber nicht geben, weil erst damals einzelne Aerzte und Techniker, darunter auch eine Frau (Karoline Eichler), sich etwas eingehender in Deutschland mit der Herstellung künstlicher Glieder zu befassen begannen, um — in einem ähnlichen Entwicklungsgang wie heute — über sehr Kompliziertes und Unbrauchbares schließlich zu guten, einfachen Formen zu gelangen, die aber der Masse der Verletzten nicht mehr oder wegen der Unzulänglichkeit der Mittel und Organisationen überhaupt nicht zugute kommen konnten. Einen Einblick, wie gering diese Hilfe gegenüber den Bedürfnissen sich gestaltete, gibt die Tatsache, daß in Sachsen nach dem Freiheitskriege große Gaben für Unterstützung, dagegen für künstliche Füße und Stelzfüße ganze 39 Taler ausgegeben wurden! Selbst wenn man den bedeutenden Geldwert dieser Taler und die relativ geringe Zahl von an den unteren Gliedmaßen Amputierten in jenen Zeiten in Betracht zieht, deren es ja viel weniger gab, da sie — selbst bei Ueberstehen der Amputation — noch nachträglich in der Mehrzahl durch Wund- und Faulfieber hinweggerafft wurden, ist das nicht nur für unsere Begriffe, sondern auch gemessen an dem sonst damals Geleisteten, kläglich. Die Zahl der aus obigem Betrag Bedachten verringerte sich dadurch noch, daß die künstlichen Glieder sehr teuer waren.

So dauert, von umschränkter Hilfe und gelegentlichen guten Ergebnissen abgesehen, das Elend der Verkrüppelten sogar noch bis in die Zeit nach dem siebziger Krieg hinein. Selbst nach diesem wiesen die Straßen noch gar oft einen Anblick auf, wie wir ihn Bildern weit zurückliegender Zeiten entnehmen, auf denen der Krüppel als auf-

fälliges Straßenbild — vor allem der Fußkrüppel — aus keinem Jahrhundert vermißt wird.

Die Geschichte der Hilfe gegen Gliedmangel ist also bei diesem Mangel der Technik und Organisation im wesentlichen eine Geschichte der Selbsthilfe; in doppeltem Sinn: Selbsthilfe bei der Herstellung von Kunstgliedern, Selbsthilfe, ohne solche sich zu behelfen. Es gab nur künstliche Glieder für den einzelnen, der — sei es durch Reichtum, sei es durch Begünstigung, sei es durch eigene Erfindsamkeit, ohne oder durch Beihilfe eines geschickten Handwerkers — in den Besitz eines wohl bei aller Einfachheit doch sehr kostbaren Ersatzes gelangen mußte. Einstmals — zur Zeit der Ritterrüstungen — war es der Waffenschmied, der, wie die Rüstung für Arme und Beine, so nach deren Vorbild auch eine Rüstung statt der Arme und Beine herstellte. Späterhin beschäftigten sich auch wohl Sattler, Kunsttischler, Mechaniker und Bandagisten mit der Arbeit, erst Ende des 18. Jahrhunderts griffen gelegentlich Aerzte für einzelne Patienten die Aufgabe an. Aber für den armen Teufel blieben die Kunstglieder unerreichbar. 1845 schreibt Hesselbach, daß die Verstümmelung zu verbergen die einzige Hilfe sei, deren sich Unvermögende erfreuen können, einen Ersatz der Funktion des Gliedes auch nur einigermaßen zu erhalten, das stehe nur den Wohlhabenden zu Gebote.

Es blieb also diesen Verstümmelten nichts übrig, als sich recht und schlecht — meistens natürlich schlecht — mit ihren Stümpfen und notdürftig zusammengebauten Behelfsvorrichtungen durchs Leben zu schlagen.

Nur ganz wenige Beispiele von Gliedersatz sind uns überhaupt bekannt, darunter freilich solche von einer bewundernswerten Höhe der Technik. Für die künstliche Hand, wie für das künstliche Bein hat das 15. und 16. Jahrhundert uns solche Beispiele geliefert, die dann zwei Jahrhunderte lang nicht nur nicht überholt, sondern nicht einmal wiederholt wurden. Aber auch das Prinzip der Selbstbeweglichkeit der künstlichen Hand, wie des in Knie- und Fußgelenk beweglichen, die natürlichen Funktionen nachahmenden künstlichen Beines, ist schon vor etwa 80—100 Jahren praktisch durchgeführt worden, so daß wir also sehr viel weiter im Wesen der Sache nicht gelangt sind, von der Sauerbruch- und Kruckenbergschen Methode abgesehen, ohne daß mit dieser Feststellung die bedeutend größere Zweckmäßigkeit, Haltbarkeit und Einfachheit der dargebotenen Konstruktionen verkannt sein soll.

Der eigenartige Fortschritt unserer Zeit besteht in der Organisation der volkswirtschaftlichen und technischen Fürsorge, die nicht den Armen mehr von der Wohltat ausschließt, und in der systematischen Ertüchtigung, die für die Allgemeinheit wie für den Betroffenen das Wertvollste zu leisten vermag.

Es wäre sehr interessant, die Selbsthilfe der Verstümmelten früherer Zeiten auch in dieser sozialen Richtung zu verfolgen. Der Bettel, das Anrufen des Mitgefühls, war die üblichste Form. Sie hat sich vielfach zu einem Landschaden ausgewachsen, besonders da, wo die Krüppel sich zu richtigen organisierten Bettlerbanden zusammenschlossen, in denen sie als besonders das Mitleid erregende und daher guten Gewinn einbringende Gefährten geradezu gesucht waren. Zahlreiche strenge Strafbefehle gegen die Bettelei, das „Garden", erweisen uns die üblen Folgen solcher „Selbsthilfe"; abgeholfen wurde dem Uebel dadurch natürlich nicht. Zeiten, in denen das Händeabhacken nicht nur als chirurgische Operation ausgeführt wurde, sondern als Strafmittel beliebt war, waren nicht fähig, solche Folgen durch weiterblickende Methoden zu beseitigen.

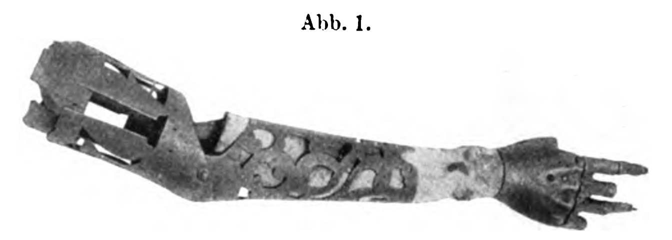
Aber das würde zu weit von dem hiesigen Interessenkreis abführen.

Zunächst die Behelfe bei Verlust von Hand oder Arm betreffend, so ist das Bildmaterial, das uns hierüber zur Verfügung steht — und die nachfolgenden Ausführungen beruhen im wesentlichen auf bildlichen Darstellungen, da uns andere Quellen hierfür fast ganz fehlen —, sehr gering im Verhältnis zu dem, was über Fuß- und Beinkrüppel zu finden ist. Es wäre falsch, daraus etwa den Schluß zu ziehen, daß es soviel weniger Hand- als Fußverlust gegeben hätte. Man braucht ja nur zu bedenken, daß z. B. das eben erwähnte Abhacken der Hände eine übliche Strafe war, ebenso daß das Brechen der Glieder bei Torturen vorkam, und daß die Lepra, der ja ein großer Teil der Verstümmelungen zuzuschreiben war, auch die Hände kaum weniger als die Beine angriff. Die Ursache wird vielmehr in dem größeren Eindruck zu suchen sein, den der beinlose, hinkend sich Hinschleppende auf den Sinn des Künstlers ausübte. Das Auffallendere hat zur Wiedergabe gereizt und erscheint daher häufiger.

Es ist uns auch — außer durch Bilder — wenig darüber berichtet, was die Hand- oder Armlosen sich an Behelfen zurechtgemacht haben. Wenn noch heute der Stumpf als die beste Prothese gilt, so wird eben

anzunehmen sein, daß auch in alten Zeiten die Leute sich damit durchhalfen, den Stumpf so gut es ging zur Arbeit heranzuziehen. Jedenfalls gibt es nur ganz wenige Nachweise von wirklichem Handersatz, sei es als Schönheitsarm und -hand, sei es als Gebrauchshand. Von M. Sergius wird berichtet, daß er nach Abschlagen seiner rechten Hand mit der linken weiterkämpfte. Er ließ sich dann eine machen, die er an dem Stumpf befestigte; aber es scheint nur eine Schönheitskorrektur gewesen zu sein, und wahrscheinlich hat er sich der gesunden Hand zum Kämpfen, dieser dagegen nur zur Führung des Schildes bedient. Im Mittelalter wird Aehnliches berichtet von „Schönheitshänden und -armen“. So tritt in „Richard dem Schönen“ ein Ritter auf, dem im Kampf ein Arm abgeschlagen wurde, und der dafür einen künstlichen silbernen erhielt, mit dem er den Schild halten und weiterkämpfen konnte. In Ekkehards Walterlied (930) rät Hagen dem Walter, sich

Abb. 1.



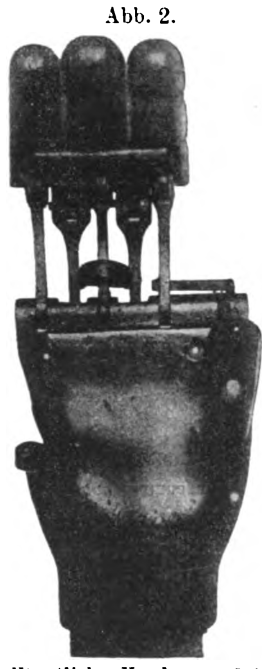
Künstlicher eiserner Arm um 1716 (Original im Germanischen Museum, Nürnberg).

an Stelle der abgehauenen rechten Hand einen ausgestopften Handschuh aus Leder anzubinden und damit den Leuten noch Schrecken einzujagen.

Die ersten in Abbildung, Originalen und Ueberresten auf uns gekommenen künstlichen Hände des ausgehenden Mittelalters sind dann gleich sehr interessante Gebilde, denen die hochstehende Kunst der Waffenschmiede das Gepräge aufgedrückt hat. Aus der Zeit schon vor Götz von Berlichingen stammt z. B. eine Hand aus dem Kaiserin-Friedrich-Museum und die Altruppiner Hand, die wir im Deutschen Hygienemuseum in Originalgröße nachgebildet haben. Götz selbst hat sich den genialen Mechanismus seiner Hände — es gibt eine erste einfache unter den bekannten zwei — aber selbst ersonnen. Dagegen beruhte der erste Trost, den er auf seinem langen Krankenlager nach dem Verlust der rechten Hand in Landshut faßte, in der Erinnerung daran, daß ein Knecht Köchli mit einer Hand weitergekämpft hatte, ohne daß etwa von einem Ersatz durch eine Prothese in seiner Er-

zählung die Rede wäre. Was Ambroise Paré abgebildet, und was jahrhundertelang das einzige in der medizinischen Literatur darstellt, was uns von Prothesen berichtet wird, ist offenbar ihm zugekommen, nicht von ihm ausgegangen. Ebenso sind noch eine Reihe von teils reinen Schönheits-, teils auch Gebrauchshänden aus Eisen bekannt, so z. B. die des Herzogs von Braunschweig. Ich weise besonders hin auf zwei bisher noch nicht beschriebene Prothesen: eine Hand und einen Arm mit Hand aus dem Germanischen Museum in Nürnberg (Abb. 1 und 2). Die eine ist eine recht praktische Gebrauchshand, die andere dagegen eine reine Schönheitshand. Auch in der Sammlung von Graf Wilczek, Wien, ist eine Schönheitshand mit Armhülse vorhanden. Auch in Balbronn, in der Sammlung Gimbel, Zschille, haben sich solche Zeugnisse von eisernen Händen bzw. Armen gefunden. All das waren natürlich ungewöhnliche und viel angestaunte Seltenheiten und Ausnahmen.

Abb. 2.



Künstliche Hand um 1716 (Original im Germanischen Museum, Nürnberg).

Von einer sehr interessanten Behelfsprothese berichtet Karpinski: Ein Insasse des Pariser Invalidenhauses zur Zeit Ludwigs XIV., der beide Hände eingebüßt hatte, war offenbar mit dem, was er sich nebenher verdienen konnte, nicht zufrieden und fertigte sich für den rechten Vorderarmstumpf ein Kästchen an, in dem verschiedene Oeffnungen zur Aufnahme eines Hakens, Meißels, Nachschlüssels usw. sich befanden. Damit ging er auf nächtlichen Diebstahl aus, wurde abgefaßt und zum Tode verurteilt. Der König aber begnadigte ihn wegen seiner Geschicklichkeit und überwies ihn dem Bicêtre, wo er als Hausschlosser seine Künste nützlich verwertete.

Eine treffliche Sammlung von Bildern und Nachrichten über Selbsthilfe von Arm- oder Beinlosen hat Würtz in seinen „Siegreichen Lebenskämpfern" zusammengestellt. Man sieht daraus, daß die staunenerregenden Leistungen Unthans auch in früheren Zeiten schon Vorläufer hatten. Man kann nach diesen Beschreibungen und Abbildungen aber auch Schlüsse ziehen, wie mancher Amputierte oder von der

Lepra Verstümmelte sich mit seinen Hand- und Armstümpfen beholfen haben mag. Aus der Rokokozeit haben wir ein solches Bild.

Es gab aber auch Behelfsprothesen, die als Vorläufer unserer modernen angesehen werden können und dem entsprechen, was Zichy bei ungarischen Bauern gesehen hat, die sich zur Arbeit auf ganz primitive Weise Vorrichtungen zurechtgemacht haben. Es sind allerdings unter den Tausenden von Bildern, Stichen, Plastiken, Abbildungen, die ich auf Krüppelszenen hin durchgesehen habe, nur einige

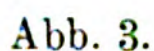
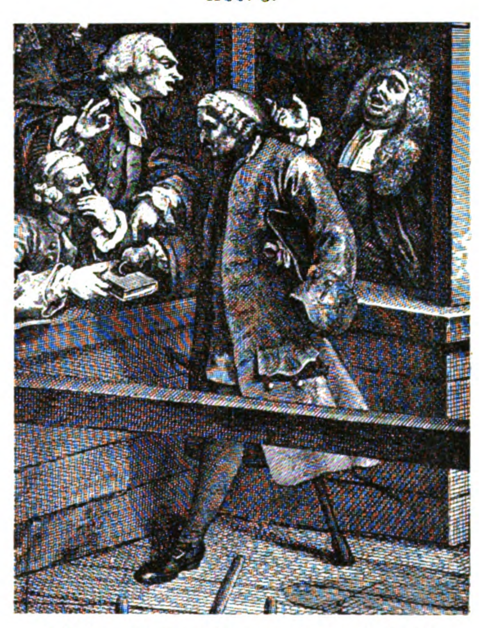


Abb. 3.



Offizier mit Hakenhand um 1730 (englisch).

wenige, auf denen scharf beobachtende Künstler mit Interesse für das Ungewöhnliche auch diese Tatsachen erfaßt und verewigt haben. Merkwürdigerweise stammen die Darstellungen fast alle aus England, wo ja auch Ende des 18. Jahrhunderts die Kunst des Bein- und Armersatzes ihre ersten technischen und wissenschaftlichen Bearbeiter aufzuweisen hat. Auf dem bekannten satirischen Blatt „Der Wahltag" von Hogarth, auf dem mehrere Krüppel und Kranke dargestellt sind, die alle noch zur Wahl kommen oder geschleppt werden, steht eben ein ehemaliger Offizier (Abb. 3), der beide Hände verloren hat, vor dem Wahlkommissar, im Begriffe, die rechte Hand auf die Bibel zum

Wahlschwur zu legen. Diese „Hand" ist aber nur ein Haken, der an den Vorderarmstumpf mittels einer Lederhülse befestigt ist, worüber der Kommissar nur zynisch grinst, ohne die Gültigkeit anzufechten. Diesem Bilde aus der Mitte des 18. Jahrhunderts kann ich andere aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts beifügen, die Londoner Straßenszenen darstellen. Da sehen wir in einer „Serie bemerkenswerter Bettler" einen schottischen Schuhriemenverkäufer mit fehlenden Händen. An Stelle der rechten Hand hat er einen nach rückwärts offenen Haken, der auf einem geraden, in der Verlängerung der Armachse verlaufenden eisernen Stab aufsitzt, über den die Riemen gelegt sind. An Stelle der linken Hand ist eine geschwungene Oese zu sehen, die direkt aus der Stumpfüberkleidung herausragt. Aus der gleichen Serie ist noch ein anderer Bettler zu erwähnen, der an Stelle des verlorenen Unterarmes einen Haken an einem Eisenstab hat, der die ursprüngliche Armlänge wiederherstellt. Man sieht auf den Bildern auch die Befestigung der Lederschäfte, in denen die Armstümpfe stecken, mittels Lederriemen über der Brust, die einmal unter, einmal über dem Rock verlaufen. Ein besonderes Interesse verdient auch ein musizierender Bettler einer ähnlichen Serie aus London von 1820, der den Geigenbogen mit dem linken Armstumpf mittels einer an dessen Ende angebrachten Zange führt. Ein berühmter Spanier, Don Eguia, Kriegsminister um 1814, ist uns in Lithographie durch eine deutsche Künstlerin überliefert, wie er mit einer über den Vorderarmstumpf zu schiebenden Spangenhülse und daran befestigter Feder schreibt.

Das sind also Vorläufer der Hakenglieder und Gebrauchshände, die offenbar auf Selbsthilfe beruhen, während die technische Durchbildung zurückzuverfolgen ist auf Beaufort u. a., also auch schon vor unserer Zeit zurückliegt.

Ein sehr viel reichlicheres Bildmaterial gibt uns einen Einblick in die verschiedene Art, wie sich die Unglücklichen zu behelfen suchten, denen ein oder beide Füße, Unterschenkel oder Beine ganz oder teilweise zu Verlust gegangen waren.

Bei einseitigem Mangel sind bis ins weiteste Altertum zurück die Krücke und das Stelzbein zu verfolgen. Die Ansicht Holländers, als ob die Krücke erst später auftrat, ist nicht zutreffend. Die älteste Krücke findet sich auf einem ägyptischen Relief um 2500 v. Chr. Es handelt sich nicht um ein amputiertes, sondern um ein verkürztes, im Kniegelenk leicht kontraktes Bein, das den Eindruck von infan-

tiler Lähmung macht. Uns handelt es sich aber nur darum, die Krücke auf dem Bild nachzuweisen.

Das Stelzbein ist in der Form der Kniestelze in einer etwas phantastischen Form auf einem satirischen Vasenbild (süditalienisch, 4. Jahrh. v. Chr.) zu sehen, das 1865 von Longpérier erwähnt und 1882 mit den nachfolgenden, in der französischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft beschrieben wurde, und auch am anderen Bein eine interessante Kappe für den abgesetzten Fuß am Beinstumpf aufweist.

Die Gabelstelze zeigt ein gallisches Mosaik aus der Kathedrale zu Lescar, das freilich auch ins 12. Jahrhundert verlegt wird. Von besonderem Interesse aber ist es, daß die Antike die Einbringung des Stumpfes des Unterschenkels in eine Hülse kennt, wie dies aus einem samischen Vasenrelief mit Unterschenkelstelze und einem bei Capua als Grabbeigabe gefundenen, jetzt angeblich in London — im College of Surgeon — befindlichen Kunstbein aus Holz mit Bronzehülse, das ich nachzukonstruieren versucht habe, sich hat erweisen lassen. Gerade diese Befestigung des Unterschenkels in einer Hülse, statt des auf einem Stützpunkt aufliegenden gebeugten Knies, ist in der späteren Zeit bis auf Verduin (1696) scheinbar vollkommen verloren gegangen [1]) und nach diesem auch erst wieder nach Ablauf von fast einem Vierteljahrhundert erneut von Gavin Wilson (1720) benutzt worden.

Sonst ist aus der Antike nur der künstliche hölzerne Fuß noch bekannt, den sich der Seher Hegesistratos machte, nachdem er sich den Fuß abgeschnitten hatte, um sich aus dem Fußklotz, in den ihn die Lazedämonier gesperrt, zu befreien. Auch dieser setzt eine Technik mit einem Schaft voraus. Denn die Annahme von Preuß in seiner „Medizin des Talmud“, als ob Hegesistratos in eine Falle den Vorderfuß nur eingezwängt und sich losgerissen habe, wobei also nur eine Art Zehenschutz zum Ersatz nötig geworden wäre, läßt sich nach dem Wortlaut der Stelle im Herodot nicht halten. Weiteres Material ist — mit Ausnahme einer Angabe über ein Relief auf einem Grabstein — nicht bekannt [2]), und es ist tatsächlich auffallend — worauf Holländ-

---

[1]) Bei Heyne ist aus Paul. Diac. 6. 6 (Script. rer. Langobard. pag. 167) ein bis ans Knie reichender hölzerner Unterschenkel (genu tenus crure ligneo utebatur) erwähnt. Da nur der Fuß (pes) fehlt, faßt Heyne das crus als Stelzbein auf. Man würde eher an ein solches mit Hülse für den Unterschenkel denken.

[2]) Es ist mir noch nicht möglich gewesen, die von Gocht p. 88 zitierte Arbeit Beauforts nachzuprüfen bezüglich der außerdem erwähnten Ab-

der schon hingewiesen hat —, daß aus der Antike so außerordentlich wenige Darstellungen von Gliederverkrüppelungen erhalten sind, obgleich gelegentlich für andere Gebrechen (Buckel, Fettwänste, allgemeine Häßlichkeit des Körpers) solche nicht fehlen. Aber daraus den Schluß zu ziehen, daß Rom und die antike Welt überhaupt ziemlich frei vom Anblick solcher Krüppel war, ist doch nicht berechtigt. Gab es doch sogar eine richtige Krüppelfabrikation, für die die Aussetzung der Kinder schändlichen Ausbeutern den Rohstoff abgab. Für die angeborene Krüppelhaftigkeit allerdings mag die Sitte des Aussetzens eine Verminderung bedeutet haben, aber nur dann, wenn die Kinder eben wirklich ins Wasser geworfen oder sonst getötet wurden, was nicht immer der Fall war, während es anderseits freilich auch späterhin gesetzlich erlaubt war, Krüppel wie Sklaven ohne weiteres zu töten, so daß die Krüppel auch in höherem Alter, wenn sie keinen hinreichenden Ertrag mehr brachten, getötet worden sein mögen. Es ist aber auch bezeugt von Seneca bis zu den Kirchenvätern, daß viele bettelnde Krüppel existiert haben, die also teils ihre Leiden angeboren, teils künstlich, wie dies noch aus der jüngeren Gegenwart aus Italien und Rußland bezeugt wird, zugefügt erhalten hatten. Der Schluß aus dem Mangel an Darstellungen dürfte daher eher darauf führen, daß man die Darstellung als etwas Un-

Abb. 4.



Tragen des Unterschenkels in einer Binde. 16. Jahrh. (franz.).

bildung eines künstlichen Beines auf dem Vasenbild eines Satyrn aus dem 2. Jahrh. v. Chr. Das andere aus dem 4. Jahrh. ist das oben erwähnte, das keine Amputation für den Unterschenkel darstellt — das linke ist überm Fuß abgesetzt —, sondern, wie auf der Ausstellung zu sehen war, ihn „versteckt“, d. h. am Oberschenkel in unmöglicher Stellung angeschmiegt zeigt. Gocht glaubt aus der Stelle über Hegesistratos im Herodot schließen zu sollen — da von dem hölzernen Fuß so ganz selbstverständlich gesprochen wird —, daß solche Prothesen etwas allgemein Bekanntes waren. Das erwähnte Vasenbild läßt eher den Schluß zu, daß stulpenartige Hülsen vielleicht verwendet wurden, wo der Fuß fehlte, nicht aber ein künstliches Glied. Bei der Spärlichkeit des Materials sind Schlüsse recht unsicher. Da auch bei primitiven Völkern Stelzbeine im Gebrauch sind (z. B. bei den Massai), so wird nach obigen Befunden wohl das Stelzbein (in Hülsen- oder Gabelform) das übliche gewesen, anderes nur gelegentlich vorgekommen und deshalb hier erwähnt sein.

heiliges oder Abstoßendes vermied, als daß es keine Krüppel gegeben haben sollte.

Eine besondere Einrichtung, die uns fremd geworden ist, aber noch von Hesselbach (1845) nach Mayors Angaben empfohlen wird für den Fall, daß das Unterglied gebraucht werden soll, um im Zimmer oder Freien sich Bewegung zu machen, seine Schonung aber noch nötig ist oder sein freies Hängen Schmerzen macht, ist das Tragen des Unterschenkels in einer Binde (Abb. 4), wie wir den verletzten Arm in einer Binde tragen. Wir finden diese Schlinge auf vielen Bildern, die Benutzung erfolgte teils wohl, weil das im Knie verkrümmte, auf keine Stelze gestützte Bein durch sein Schlenkern zu schwer zu tragen, der Gefahr des Anstoßens ausgesetzt war und im Gehen hinderte, teils wohl auch um Schmerzen zu vermeiden.

Abb. 5.



Stöckelstelze. 18. Jahrh. (franz.).

Eine ganz eigenartige Einrichtung finden wir auf einem französischen Straßenbild aus der Mitte des 17. Jahrhunderts, eine Art erhöhten Stöckel (Abb. 5) bei einem durch Kniekontraktur verkürzten Bein, wo ein solches Tragband oder Riemen, sich an die in der Mitte der Schuhsohle angebrachte Stöckelstelze anschließend, von der Ferse nach dem Rücken hinaufgeht. Hier ist der Zweck offenbar der, den Fuß nicht weiter vorschwingen zu lassen als bis zu einer Stelle, wo die Stelze noch ziemlich senkrecht aufgesetzt werden kann.

Die von Paré angeführte Krückstockstelze Picarts für ein verkrümmtes Bein ist ein anderer Behelf, der ein interessantes Gegenstück in einer mit Querholz versehenen Krücke findet, die ein persischer Lepröser auf einer Miniatur des 17. Jahrhunderts gleichzeitig zum Auflegen des verkrümmten Beines benutzt.

Defekt des Oberschenkels ist seltener zu beobachten. Es ist dies

begreiflich, da die Amputation und der Verlust eines Gliedteiles um so lebensgefährlicher waren, je näher dem Rumpf sie stattfanden. Bei solchem Verlust finden wir schon in Paré eine ganz prächtige Prothese — das künstliche Bein des sog. kleinen Lothringers. Es ist im Knie abknick- und feststellbar, was bei sonstigen Oberschenkel- wie Unterschenkelstelzen bis in das 19. Jahrhundert hinein nicht wieder beobachtet wird, und hat eine im Fußgelenk federnde Sohle.

Die Bilder zeigen auffallenderweise den Oberschenkelstumpf in Hülsen eingestellt ohne eigentlichen Stützpunkt am Becken (obgleich noch Mitte des 19. Jahrhunderts Wagner für kurze Oberschenkelstümpfe eine Sitzstelze angab, wo also die Stelze an dem Sitzknorren ihre Stütze fand und der Beinstumpf im rechten Winkel auflag). Diese Stelzen sind auch unter den Beinkleidern angebracht, während die Kniestelze das fast stets unmöglich machte; nur gelegentlich wurde bei ganz kurzem Stumpf durch weite Hosen der Schönheits- und technische Mangel ausgeglichen.

Den Doppelamputierten blieb nichts übrig, als sich aufs Kriechen oder Rutschen zu verlegen. Es sind in den Bildern nur ganz wenige Fälle zu verzeichnen, in denen eine Doppelstelze an den Unterschenkeln getragen wird: so in der Wundarznei des Paracelsus (1565) auf einem Aussätzigenbild; die Stelzen reichen mit seitlichen Schienen innen und außen bis zur Hälfte des Oberschenkels hinauf, um den sie mit Riemen befestigt sind, auch ein satirisches Krüppelbild Brenghels zeigt solche sonderbare Doppelkniestelzen. Ein französischer Invalid aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts zeigt außen über die Hosen angeschnallte Doppelstelzen bei fehlenden Unterschenkeln. Die seitlichen Schienen reichen bis an die Hüfte hinauf, Krücken fehlen, so daß der Invalid wohl mit einem Stock gegangen sein wird, jedenfalls ein bemerkenswerter Fall. Auch ein französisches „Bild aus dem Invalidenhaus" zeigt einen doppelseitig Amputierten mit abgenommenen Oberschenkelstelzen, wie denn überhaupt öfter Bilder uns zeigen, daß die Stelzen abgelegt werden, offenbar weil sie unbequem waren und der Verletzte froh war, sie los zu sein.

Einseitige Oberschenkelstelzbeine finden wir bei Hogarth wiederholt dargestellt, und zwar ohne daß eine stützende Krücke oder ein Stock zur Unterstützung benutzt wird.

Wenden wir uns nun den Fällen zu, wo auch diese Behelfe entweder nicht verwendet wurden, weil die Unsicherheit und die Gefahr des Stürzens zu groß war oder Versteifungen der Gelenke die Möglichkeit benahmen,

einen menschenähnlichen Gang noch nachzuahmen und nur ein Kriechen noch möglich war, oder wo die allzu kurzen Oberschenkel oder die kontrakten Glieder den Unglücklichen zwangen, sich auf der Erde hinzuschleifen. In all diesen Fällen mußten als Bewegungsmittel die Hände mitdienen, und um diese vor dem Wundlaufen und dem Schmutz zu schützen, ist ein im Altertum nicht verbürgtes, aber schon im frühen Mittelalter nachweisbares Behelfsmittel zu erwähnen: der Handschemel, auch Gehbänkchen, Handkrücke oder Handschlitten genannt. Von ihm haben die „Krüppel" (aus dem angelsächsischen creopere-kriechen, Kroppel, Kropil, Krypel) auch im Mittelhochdeutschen die Bezeichnung „schemelaere" erhalten, im Gegensatz zu den „steltzener" oder „stelzoere", die meist mit Krücken durch das Land zogen und durch Gesang das Mitleid auf sich zu ziehen pflegten, während die Schemeler wohl nur kurze Strecken sich schleppten und an den Kirchtüren sich aufpflanzten oder in den Städten und Dörfern von Haus zu Haus schlichen. Für größere Entfernungen ließen sie sich auch, als gesuchte Anziehungskraft, von Mitgliedern der Bettlergilden auf Schubkarren mitführen.

In den Fällen also, wo das Kriechen nötig wurde, wurden beim Rutschen die Handschemel oder Handbänkchen benutzt, die in ihrer Form sehr verschieden sind. Das Wesentlichste an ihnen ist der Schutz der Hand vor Verletzungen und vor der Nässe und dem Schmutz der Straße. In der einfachsten Ausgangsform sind sie daher Umwicklung der Hand, die in Fäustlinge oder richtige Handschuhe oder „Handsohlen", wenn nicht gar Handsandalen oder -pantoffel aus Leder bzw. Holz übergehen und, um das Durchschieben des Körpers zu erleichtern und einen längeren Schritt zu ermöglichen, sehr bald in Griffe sich umwandeln, an die man mehr oder minder hohe Füße, je nach Haltung des Körpers, Weichheit des Bodens usw. anbrachte. Nur in seltenen Fällen wird beim Rutschen auf den Knien — ein Rutschen auf den umwickelten und beschuhten Oberschenkelstümpfen, wie man es noch in Berlin an einem älteren Krüppel sehen kann, habe ich bisher nicht im Bilde gefunden — auf die Gehbänkchen ganz verzichtet. Wird so auf den Knien gerutscht, so werden die Schienbeine mit Schlitten geschützt, die eventuell auch mit kürzeren oder längeren Füßchen oder Stöckeln versehen sind. Die Ausführungsarten sind in Einzelheiten recht verschieden, wie die Bilder zeigen [1]). Statt der Bänkchen werden auch kurze Krücken benutzt.

[1]) Die verschiedentlich im Text erwähnten hier nicht gebrachten Bilder wurden gelegentlich des Vortrags gezeigt.



Die Benutzung des einen oder anderen Hilfsmittels wird mit davon abhängig gewesen sein, ob die Hüft- und Kniegelenke kontrakt oder frei beweglich waren. Im übrigen finden wir auch Verlängerung der Gehbänkchen bis hinauf in die Achselhöhle, also Verbindung mit der Krücke, an der man dann gleich durch einen Querfortsatz die Hand aufzustützen Gelegenheit hatte. Die Verschiedenartigkeit der Vorrichtungen erklärt sich jeweils aus den Begleitumständen, denen



Abb. 6.



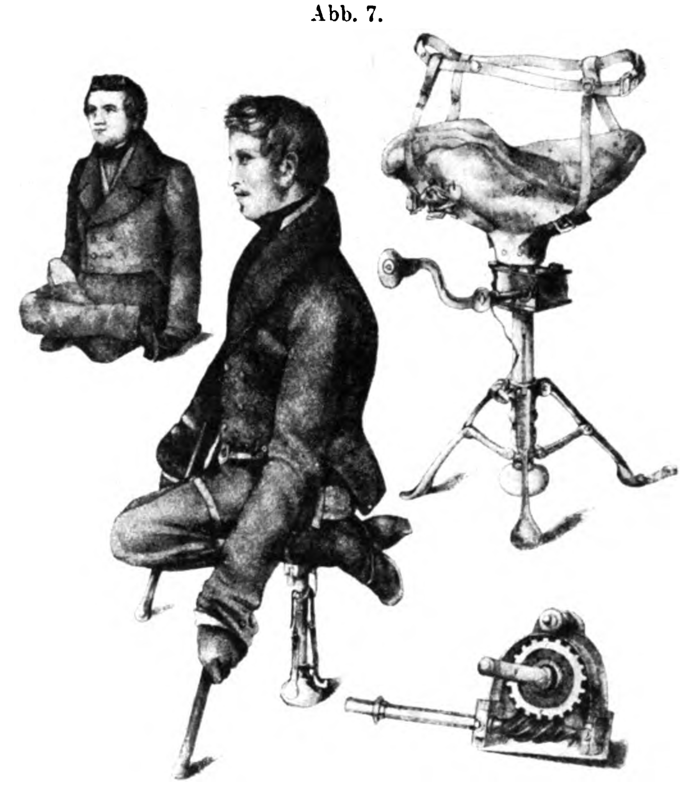

Krüppel mit angeschnalltem Rutschbrett um 1632.

sich die Behelfe anzupassen wußten, dem Erfindungsgeist, wohl auch dem Wunsche der Auffälligkeit beim Betteln.

Den traurigsten Anblick gewähren natürlich die Fälle, wo die armen Teufel nur auf dem Gesäß zu rutschen vermögen, besonders dann, wenn nicht einmal das mehr in aufrechter Haltung möglich ist, sondern in irgendeiner verzerrten Stellung, die durch Gelenkkontraktur bedingt ist. Die scheußlichsten Bilder bieten gerade Krüppel, die nicht amputiert sind, sondern den Gebrauch ihrer Glieder verloren haben und diese nun mit sich herumschleppen müssen, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß die Künstler, teils in berechtigtem Hohn

über den Schwindel, den die Bettler zur Erregung des Mitleides trieben, teils aber auch aus Mitgefühl nicht immer streng bei den Tatsachen geblieben sind, auch wohl übertrieben haben werden. Immerhin sind die Beobachtungen so scharf und die Bilder — im übrigen ein interessantes Studium für Diagnostiker — meist so genau der Natur abgesehen, daß sie tatsächlich Beweiswert beanspruchen können.

Abb. 7.



Mechanischer Gehstuhl von Heine um 1838.

Das Gesäß, als dritter Stützpunkt, wird geschützt vor Nässe, Kälte und Schmutz durch Einwicklung oft bis über die Hüften hinauf oder durch Rutschleder, die bis zu einem dicken Polster werden können, oder durch Brettchen oder Pritschen (Abb. 6), die sich zu Bänkchen oder kurzbeinigen Stühlen auswachsen können. Letzteres wird schon aus dem Talmud berichtet.

Das ist natürlich ein großer Fortschritt, der schließlich in einer Stuhlstelzmaschine mit einem Tragbein in der Mitte und drei zu-

sammendrehbaren Beinen (Abb. 7), nach Art eines Klappstativs, von Heine 1838 ausgeführt, ihre bisher eigenartigste Ausbildung darum herum fand [1]).

Aber selbst diese elende Fortbewegung auf dem Gesäß war nicht allen Krüppeln mehr möglich. Wir finden sogar Fälle, wo das Rutschen nur noch auf seitlichen Teilen unter Verdrehung des Körpers möglich ist und der Kranke nicht einmal nach vorwärts sich neigen, sondern nur den Körper noch in kurzen Rucken vor sich herschieben oder hinten nachziehen kann.

Erfinderische Köpfe brachten dann noch an den Rutschbrettchen Räder an, und so entstanden die Wägelchen, teilsweise ganz primitiver Art, in denen sich die Kranken mit einem Stock weiterschoben, was freilich bei den uns ganz unbekannt geworden elenden Straßenverhältnissen nur in sehr beschränktem Maße möglich gewesen sein wird, so daß sie sich meist ziehen ließen, oder es wurden auch mechanische Vorrichtungen angebracht, wie bei dem Wagen von Farffler um 1689 oder bei dem nur für das Zimmer benutzten Stuhl des Franzosen Servière um 1719.

Das Gesamtbild, das ich hiermit entrollt habe, ist im allgemeinen ein sehr trauriges, aber trefflich geeignet, die Fortschritte zu beleuchten, die uns die neuzeitliche Orthopädie mit ihrem Aufstieg der Technik der Prothesen, der Behandlung und besonders der chirurgischen Eingriffe gebracht hat, anderseits doch auch ein Beweis dafür, wie menschlicher Lebensmut sich auch mit schwersten Verhältnissen abzufinden verstanden hat.

**Vorsitzender:**

Es ist interessant, zu sehen, wie gewisse Erfindungen immer wieder auftauchen. Ich habe während des Krieges einen doppelseitig oberschenkelamputierten Mann zu versorgen gehabt, und der hat ganz von sich aus diese Rutschbank und Stützklötzchen erfunden. Er hat das Bänkchen benutzt, um im Hause und Zimmer

[1]) Ein interessantes Gegenstück zu diesem Sessel ist mitten im Gewühl der Dresdner Straßen zu sehen. Ein Mann mit Verlust der beiden Oberschenkel, von denen nur die überkreuzten Stümpfe noch vorhanden sind, hat sich auf einen gewöhnlichen Stuhl gebunden und humpelt nun, von einem Stuhlbein auf das andere sich drehend, durch die Straßen, über die Fußsteigabsätze herauf und herunter, dabei sich nur eines Stockes in der einen Hand bedienend. Das Aufsehen, das er erregt, ist begreiflich, die Gewandtheit und Findigkeit bewundernswert.

herumzukommen. Dazu hat er sich unter das Bänkchen kleine drehbare Räder gemacht. Weiter hat er noch etwas Schönes erfunden. Er hatte sich seine Hose unten zumachen und einen ordentlichen Lederfleck drauf machen lassen. Das war eine ausgezeichnete Erfindung, und ich muß anerkennen, daß das Militär ihm ohne jeden Bureaukratismus diese Hose auch dienstlich geliefert hat.

Das Wort hat Herr Růžek - Prag.

**Herr Doz. Dr. Růžek-Prag:**

## Kleiderverschlüsse für Armamputierte aus dem Knopfmuseum Waldes in Prag.

Hochgeehrte Versammlung! Mir ist die Aufgabe zuteil geworden, über den Wettbewerb zu referieren, den das Knopfmuseum Waldes, Sammlung von Kleiderverschlüssen, in Prag-Wrschowitz im Frühjahr 1918 zur Ausschreibung brachte.

Zweck dieses Wettbewerbes war die Erlangung von passenden Kleiderverschlüssen oder gegebenenfalls ganzen Kleidungsstücken für beidseitig Armamputierte und Beschädigte, um diesen das An- und Auskleiden ohne fremde Hilfe zu ermöglichen.

Man könnte vielleicht von vornherein in Zweifel ziehen, daß es möglich sein werde, allgemein gebräuchliche, d. h. allen Graden der Verwundung und der individuellen Fähigkeit entsprechende Lösungen zu finden. — Dieser Einwurf könnte um so eher vorgebracht werden, weil aus zahllosen Fällen, denen wir in der Fachliteratur begegnen, und aus Fällen, die Ihnen, hochgeehrte Herren, sicher in Ihrer Praxis begegnet sind, das auf den ersten Blick scheinbar unerschütterliche Urteil hervorgeht, daß es eine allgemein gültige Lösung, die allen gerecht werden würde, nicht gibt.

Beachten wir aber die Tätigkeit der Schule Spitzy in Wien; gerade sie hat gezeigt, daß in vielen Fällen für beidseitige Amputationen und Verkrüppelungen eine „mittlere" Kompromißlösung gefunden werden kann.

Bevor ich zur eigentlichen Besprechung übergehe, möchte ich erwähnen, daß zum Wettbewerb 429 Einsendungen mit insgesamt 1986 Einzellösungen eingegangen sind.

Das Preisrichterkollegium hat diese Lösungen in drei Gruppen geteilt.

Gruppe A: Eigentliche Kleiderverschlüsse.
„ B: Verbesserung von Kleidungsstücken.
„ C: Technische Behelfe.

In die Gruppe „C“ (Technische Behelfe) reihte das Preisrichterkollegium Sendungen ein, die Einrichtungen enthielten, welche den Armamputierten das Anziehen normaler Kleidungsstücke ermöglichen.

Größtenteils waren dies komplizierte Hilfsmittel in der Form von Ständern, an welchen der Invalide in passender Höhe und Anordnung Bestandteile seiner Garderobe aufhängen konnte, um sie hernach bequem anziehen zu können.

Das Preisrichterkollegium machte bei dieser Gruppe von seinem Rechte Gebrauch und schied sie wegen ihrer Kompliziertheit vom Wettbewerb aus. Dadurch wurde die Zahl der Bewerber um die Hälfte verringert, da die beiden übrigbleibenden Gruppen ungefähr in der gleichen Zahl vertreten waren wie die Gruppe „C“.

Wenn wir die mit Preisen ausgezeichneten Einsendungen des Wettbewerbes näher betrachten, so erkennen wir, daß eine weitere Gliederung der erwähnten zwei Gruppen möglich ist.

So kann man Gruppe „A“ (Eigentliche Kleiderverschlüsse) weiter in zwei Unterabteilungen gliedern:

I. Universelle Verschlüsse, die man bei allen Teilen der Kleidung verwenden kann.
II. Kleiderverschlüsse, die sich nur für besondere Teile der Kleidung eignen.

Konkret ausgedrückt, sind universelle Kleiderverschlüsse solche, die man bei Hosen, Rock und Weste, wie auch bei der Wäsche anwenden kann, somit solche, die gestatten, die beiden Stoffsäume des Gewandes, das wir schließen wollen, vollkommen auseinanderklaffen zu lassen.

Spezielle Kleiderverschlüsse heißen dann solche, die nur ein Oeffnen der Säume gestatten, also besondere Verschlüsse für den Hosenschlitz darstellen.

Aehnlich können wir auch Gruppe „B“ (Verbesserung von Kleidungsstücken) in drei Gruppen gliedern:

I. Verbesserung der Hosen.
II. Kombination von Hose und Weste oder Weste und Rock.
III. Verbesserung der Schuhverschlüsse.

## Gruppe A:

## Eigentliche Kleiderverschlüsse.

Beachten wir einmal die normalen Kleiderverschlüsse des näheren, die gewöhnlichen Knöpfe, Einschiebeknöpfe, Haken, Druckknöpfe, Schnallen und Serienverschlüsse.

Alle diese Verschlüsse mit Ausnahme der Schnalle, die eigentlich eine mit einem Ring gesicherte Stecknadel ist, kann man normalerweise fast gleichmäßig leicht, mit einer oder beiden Händen schließen.

Da der Verschluß der Schnalle eine ziemliche Anstrengung der Finger beansprucht, schließt sie sich selbsttätig aus dem Kreis jener Verschlüsse aus, die man für beidseitig Amputierte oder Beschädigte anpassen kann.

Die übrigen Verschlüsse ermöglichen eine Vereinfachung. — Beim gewöhnlichen Knopf bereitet das Ausweiten des Knopfloches die größten Schwierigkeiten. Die Beseitigung dieses Hindernisses bedeutet bereits einen bedeutenden Fortschritt.

Dieses Hindernis können wir in der Weise beseitigen, daß wir das Knopfloch entweder steif machen, in Form einer Metallschlinge, oder das normale Knopfloch versteifen und so anordnen, daß der Knopf bequem eingeschoben werden kann.

Der ersten Lösung begegnen wir bei der Einsendung A. Meyer aus Kreuznach, F. Taschner aus Böhmisch-Wiesenthal und bei Greta Tholander aus Stockholm, der zweiten Lösung bei der Einsendung A. Kluge aus Wädenswil.

Die ersten drei Lösungen bewährten sich in der Praxis bei Rock und Weste ausgezeichnet. — Die zweite Lösung bewährte sich nicht, weil der Knopf bei dieser Art der Anpassung unüberwindlichen Hindernissen begegnet.

Der Einschiebeknopf bewährt sich, wie der Fall Neumann zeigt, der diese Knöpfe mit Vorliebe bei der Weste benutzt, ähnlich wie der Druckknopf- und Hakenverschluß, deren sich die Mehrzahl der bekannten beidseitig Amputierten bedienen, wie Dr. Grob-Schwyzer, Riemenschneider, Unthan, in der Praxis sehr gut.

Auf diesem Gebiet ergab der Wettbewerb des Knopfmuseums geringe Aenderungen.

Hierher gehört: I. Der federnde Hebel-Klappverschluß, der von Dr. Stanislaus Maresch aus Wien zum Wettbewerb eingesandt

wurde. Die beiden am Rand gezähnten, mit Federn versehenen Griffschenkel klemmen, im Innern des gedoppelten Saumes der einen Seite eingenäht, durch Andrücken an irgendeine harte Unterlage oder durch Druck der Prothese den anderen Saum des Gewandes ein.

Einen Einhakknopf stellt die Lösung des Wasyl Danczuk vor. An dem einen Saum des Gewandes befestigt er eine steife Schlinge, in die der Haken beim Drehen des Knopfes einschnappt.

Der Gedanke des abgeänderten Druckknopfes kommt in der Einsendung des N. Meyer aus Dresden zum Ausdruck. Er befestigt an dem einen Saum des Gewandes den Kern, der auf der anderen Seite mit einem Ausschnitt versehen ist. Dieser Kern wird in den Deckel eingeschoben, wo ein Schieber in den Ausschnitt einschnappt.

Weiter müssen wir hier die Einsendung des Joseph Philipp aus Dresden nennen. Er wendet zum Verschluß einen drehbaren Knebelknopf an, der in der Weise eingerichtet ist, daß er mit Hilfe der Prothese nach Durchgang durch das Knopfloch um 90° gedreht werden kann, wodurch das Ausgleiten unmöglich gemacht wird. Um das durch die Benutzung verursachte Ausdehnen des Knopfloches zu vermeiden, wird dieses vorher versteift.

Eine ganz eigenartige Idee verfolgen bei ihren Lösungen die Herren Ladislaus Malý aus Stará Hut und Max Nietzschmann aus Ballenstedt, die beide bürstenartige Verschlüsse vorschlagen. Während Ladislaus Malý die gewöhnliche Bürstenform mit weichen Borsten als Verschluß benützen will, schlägt Max Nietzschmann eine magnetische Variante vor.

## Gruppe B:

## Verbesserung von Kleidungsstücken.

### I. Anpassung der Hosen.

Die wichtigste Frage für die Anpassung der Gewänder der beidseitig Armamputierten und Beschädigten ist zweifelsohne die Anpassung der Hosen, da diese am häufigsten herabgelassen und geschlossen werden.

Alle nach dieser Richtung gemachten möglichen Vorschläge zur Anpassung dieses Gewandteiles für die Zwecke der Armamputierten kann man in zwei Gruppen einteilen, wobei als Kriterium gilt, ob ein Schlitz verwendet wird oder nicht.

Die erste Gruppe behält den Schlitz bei und vereinfacht nur die Verschlußweise. Die gewöhnlich als Verschluß benutzten Knöpfe werden durch andere zweckmäßig gewählte Verschlußarten ersetzt. Das allen diesen Entwürfen gemeinsame Hauptmerkmal ist sichtlich das Bestreben, die Funktion beim Verschluß des Schlitzes so sehr als möglich zu vereinfachen.

Nach der Lage des Schlitzes, der die Anpassung der Hosen und den Vereinfachungsprozeß eigentlich bestimmt, teilen wir diese Gruppe weiter ein in die Gruppe des a) normalen Hosenschlitzes vorn und b) des seitlichen Schlitzes.

Die zweite Gruppe verwendet den vorderen Schlitz überhaupt nicht. Er soll hier ständig geschlossen bleiben oder fehlt vollkommen und ist nur angedeutet, damit sich das äußere Kleidbild von dem normalen nicht unterscheidet. Alle diese Entwürfe setzen voraus, daß der Amputierte die Hosen leichter herunterläßt, und alle Bewegungen und Funktionen, die das Herablassen der Hosen begleiten (das Ausziehen oder Aufknöpfen des Rockes und der Weste) vollführt, als er den Schlitz schließt. Deshalb wird das Augenmerk vornehmlich nur den Einhängevorrichtungen der Hosen (Hosenträgern und Gürteln) zugewendet, und man sucht sie den Bedürfnissen des Invaliden nach Möglichkeit anzupassen.

Diese Anpassung kann der Natur des Problems entsprechend nur zweifacher Art sein: a) ein bequemes Lösen der Enden oder b) eine bequeme Verlängerung der Einhängevorrichtungen (Hosenträger und Gürtel).

Das allgemeine Merkmal und Erfordernis dieser zweiten Gruppe wird offensichtlich sein, daß die Hosen im Schluß nicht zu weit hinaufreichen dürfen. Sie sollen etwa nur in Nabelhöhe gehen, um so das Hinaufziehen oder Verlängern der Hosenträger auf das geringste Maß zu beschränken.

Für den vorne angebrachten Schlitz sprechen einzig und allein ästhetische Gründe: Der Amputierte will sich von den Normalmenschen nicht unterscheiden, wenn wir schließlich von dem Grund absehen, den Mikeler in seiner Anmeldung zum Preisausschreiben anführt, indem er sagt, es sei gut, wenn der Invalide gewöhnliche Kleidertypen und -Verschlüsse verwendet, da er nur so an keinen Speziallieferanten

und an keine bestimmte Anpassung gebunden ist und neue Kleider anschaffen kann, wo und wann es ihm beliebt.

Durch ästhetische Gründe werden aber die Möglichkeiten der Lösungen beträchtlich beschränkt, da dadurch von vornherein gegeben erscheinen:

1. die Stelle, an der sich der Schlitz und das Verschlußmittel befinden muß, aber auch

2. die Richtung der Bewegungen und Kräfte, die wir beim Auf- und Zuknöpfen entweder mit dem Stumpf oder mit den Prothesen entwickeln müssen.

Aus der Reihe der bekannten Verschlüsse kann zum Verschluß des Schlitzes nur der Druckknopf benutzt werden und einige Variationen der bekannten Hebelverschlüsse mit federndem Scharnier oder einige Serienverschlüsse.

Bei der ersten Gruppe genügt es, zum Verschluß einen äußeren, senkrechten oder nur wenig von der Senkrechten abweichenden Druck auszuüben, den wir durch Andrücken an irgendeinen vorspringenden Gegenstand ausführen können.

Anders ist der Fall mit den Serienverschlüssen. Hier muß beim Zuknöpfen ein direkter Druck nach oben ausgeführt werden, wohingegen beim Oeffnen der Schlitzsäume zwei symmetrische vollkommen oder mäßig schräge seitliche Zugkräfte in Anwendung gebracht werden müssen. Diese Zugbewegungen erfordern aber eine gute Beherrschung des entweder gesunden Ellbogengelenkes oder bei einer Prothese ein normal bewegliches Schultergelenk. Die Erfüllung dieser Bedingung ist unbedingt erforderlich, und es ist klar, daß sie nicht allgemein bei jedem Amputierten zu erfüllen ist.

Daraus ergibt sich: In der eben behandelten Gruppe kann man universelle Verschlüsse des Schlitzes, d. h. für jede Amputation geeignete, nur in der Abteilung der Druckverschlüsse finden.

Bei seitlichem oder unregelmäßig angebrachtem Schlitz vernachlässigen wir von vornherein die Aesthetik, der Weg zum Ziel — nämlich zum bequemen Auf- und Zuknöpfen des Schlitzes — ist durch nichts eingeschränkt, und wir haben einen ziemlich breiten Spielraum für die Art und Anbringung des Schlitzes und Verschlusses, da wir nur darauf Gewicht legen, daß der Amputierte, wie es sein Defekt am besten erlaubt, nach seinem Bedarf und seiner Möglichkeit schließen und öffnen kann.

Wir werden daher leicht begreifen, warum wir gerade in der medizinischen Fachliteratur bei Beschreibung schwerer und besonderer Amputationen Typen dieser Gruppe von Verschlüssen begegnen. Es ist sozusagen der einzig gangbare Weg zur Lösung des Problems.

Aus dem Angeführten geht klar hervor, daß in dieser Gruppe sicher mehr universelle Lösungen verschiedener Typen, allerdings mit unterschiedlichen ästhetischen Mängeln, enthalten sind. Das Preisausschreiben des Knopfmuseums hat aber den Beweis erbracht, daß man die ästhetischen Mängel — wie später gezeigt werden soll — auf das geringste Maß beschränken kann.

### I. a) Hosen mit vorderem Schlitz.

Die weitere Gliederung dieser Abteilung liefert uns die Art des Hosenverschlusses, und zwar:

1. Druckknöpfe.
2. Elastische oder federnde Verschlüsse.
3. Serienzugverschlüsse mit unversteiftem Saum.
4. Serienverschlüsse mit versteiftem Saum.

Die Art, wie die Hosen befestigt werden, ob wir Hosenträger oder Gürtel anwenden, ist nicht entscheidend.

### 1. Druckknöpfe.

In der Beurteilung über die Verwendung von Druckknöpfen durch beidseitig Armamputierte oder -Beschädigte gehen die Meinungen der Autoren auseinander. Prof. Spitzy behauptet, daß sie sich für Amputierte nicht eignen. Unthan, Dr. Grob-Schwyzer, Riemenschneider, Prof. Künsberg empfehlen sie aufs wärmste.

Meiner Ansicht nach ist sicherlich nur die Beurteilung Unthans und Schwyzers maßgebend, besonders die des letzteren, denn hier haben wir eine direkte Zeugenschaft vor uns, die das Ergebnis langjähriger Benutzung ist. Dr. Grob-Schwyzer verwendet allerdings einen Druckknopf von $2^1/_2$ cm Durchmesser.

### 2. Elastischer oder unversteifter Schlitzverschluß.

a) Den elastischen Verschluß, und zwar Gummizug, der die Säume des Schlitzes gegeneinander zieht, verwendet Mikeler.

Mikelers Verschluß ist kombiniert. Der obere Teil des Schlitzes

ist mit Knöpfen geschlossen, die immer geschlossen bleiben. Der untere Knopf ist weggelassen und durch ein Knopfloch ersetzt. In der inneren Ecke des linken unteren Knopfloches ist ein schmaler Gummizug eingenäht, der dann durch das Knopfloch gezogen wird, das an Stelle des unteren Knopfes angebracht ist und quer durch das Innere der Hosen zum linken Hosenträger geführt ist. Hier ist er entweder in eine Zwinge geschlossen oder angenäht.

b) Von den federnden Verschlußmechanismen, die speziell für den Schlitz bestimmt sind, d. h. solchen, die in dem Verschluß versteift sind, führe ich zwei Typen an, die beide im Verlauf des Wettbewerbs prämiiert wurden.

1. Zusammenklappbarer Federverschluß mit ebenem Scharnier G. Feuchtmayr aus Augsburg. Aehnlich der Einrichtung, die beim Chapeau claque verwendet wird.

2. Der Verschluß R. Schiller aus Blottendorf zeigt einen ähnlichen Mechanismus, wie wir ihn bei den zusammenziehbaren Fenstervorhängen (Stores) finden.

3. Der Verschluß Malec-Wrschoritz, der den Mechanismus des Rollmeters als Verschluß empfiehlt.

3. Serienverschluß mit unversteiften Säumen.

a) Schnurverschluß nach dem Entwurf von A. Baťka in Pilsen. Der Autor teilt den Schlitz der ganzen Länge nach in vier Teile. Am Ende jedes einzelnen Teiles ist ein Loch angebracht, durch welches innen zwischen Futter und Stoff eine dünne Schnur geführt wird. Diese acht Schnüre werden in entsprechender Höhe über dem Schlitz in eine einzige Schnur vereinigt, an deren Ende ein Ring befestigt ist. Die Länge der Zugschnüre steht in bestimmtem Verhältnis zur Höhe des Loches, durch das sie geführt wird, um das erforderliche Oeffnen des Schlitzes zu ermöglichen.

b) Der sogenannte amerikanische Serienverschluß, der auch unter dem Namen „Amerikanischer Schlitzverschluß" bekannt ist, und der häufig zum Verschluß von Frauenröcken Anwendung findet.

Bei diesem Verschluß werden durch die Schnur nicht Löcher gegeneinander zugezogen, sondern mit Hilfe eines gleitenden Bügels eine Serie von Verschlüssen, die so eingerichtet sind, daß die Gehäuse auf der einen, die Einsätze (Kerne) auf der anderen Seite angenäht sind.

Dieser Verschluß ist der vollkommenste Serienverschluß über-

haupt und bei zwei Typen desselben Prinzips kann nur die Dauerhaftigkeit den Ausschlag geben. In dieser Hinsicht ist dem Zangenverschluß der Vorzug zu geben.

4. Serienverschluß mit versteiften Rändern.

a) Kombinierter Serienverschluß des Ingenieurs Feldscharek aus Wien.

Derselbe Grundgedanke kehrt in einfacherer Ausführung in

b) der Einsendung des Ingenieurs Kraus aus Jungbunzlau wieder.

Letzterer wickelt um die beiden inneren Drähte, die eine vollkommene Analogie zu den Spiralen Feldschareks bilden, spiralförmig eine Schnur, an deren Ende ein Ring hängt. Die äußeren Drähte sind ähnlich wie der vorgenannte Verschluß in den Rand des Schlitzes eingenäht.

### I. b) Seitlicher Schlitz.

In ähnlicher Weise, wie wir die Lösungen zur Anpassung der Hosen mit vorderem Schlitz eingeteilt haben, teilen wir auch die Einsendungen mit seitlichem Schlitz ein.

1. Verschluß mit Druckknöpfen, Schnallen oder einer Kombination von beiden.
2. Schlitz mit unversteiften Säumen. Schnurzugverschluß.
3. Schlitz mit unversteiften Säumen. Elastischer Verschluß.
4. Schlitz mit versteiften Säumen.

Es ist bereits früher erwähnt worden, warum diese Anordnung die vorteilhaftere ist. Durch den vorderen Verschluß sind wir an eine bestimmte Stelle gebunden, an welcher wir den Verschluß anbringen müssen, wenn wir vermeiden wollen, daß sich der Amputierte vom Normalmenschen in seinem Aeußeren unterscheidet. Durch die Bedingung der Aesthetik ist also gleichzeitig auch die Lage und die Art des Schlitzes bedingt, somit auch die Richtung der Kräfte und Bewegungen, die wir beim Oeffnen anwenden müssen.

Bei seitlichem oder unregelmäßig angebrachtem Schlitz nehmen wir von vornherein keine Rücksicht und sind bestrebt, nur zweckmäßige Anordnung zu erzielen. Wir können daher freier über die Lage der Verschlüsse verfügen und mehr auf die Bedürfnisse der

Amputierten achten, ob der Verschluß rechts oder links, der Schlitz schräg oder vertikal angebracht sein soll. Wir achten also nur darauf, daß der Amputierte den Verschluß bequem handhabt. Das ist eine Hauptbedingung, und wir begreifen, warum wir gerade in der Fachliteratur, wo speziell schwere Amputationsfälle beschrieben werden, nur gerade solche Schlitze beschrieben finden.

1. Seitlicher Schlitz. Druckknöpfe, Schnallen oder Verbindung von beiden.

a) Schnalle.

Hierher gehört aus dem Wettbewerb die Einsendung von Ida Höhn, Berlin. Sie besteht in einer Kombination von Hose und Weste, die so eingerichtet ist, daß das Ankleiden von hinten geschieht. Die Hosen haben an den Seiten Schlitze, und der Hosenboden wird in ähnlicher Weise heruntergeklappt, wie bei den Kinderhöschen. Der obere Saum des Hosenbodens geht in einen Gürtel über, der vorn auf eine große Schnalle, ähnlich der von uns an Schuhen verwendeten, geschlossen wird. Für das Anziehen wird eine gewisse Geschicklichkeit vorausgesetzt.

b) Kombination von Schnalle und Druckknöpfen.

Der erste Fall ist aus der Fachliteratur bekannt und ist einer von den drei bereits erwähnten. Zum Preisausschreiben meldete ihn E. Zachmann aus Berlin-Zehlendorf an, für den die Anpassung durchgeführt wurde. Zachmann hat links einen ganz kurzen Vorderarmstumpf, rechts fehlt der Arm vollständig. Auf der linken Seite trägt er eine Prothese mit der aktiven gefederten Fischerschen Klaue. Die ganze Anpassung muß also derart plaziert sein, daß der Amputierte sie von links aus erreichen kann. Deshalb ist der Schlitz schräg gelegt und wird links oben mit einer großen Schnalle in der Art unserer Schuhschnallen geschlossen. Die Hosen sind mittels Ringen seitlich durch zwei Paar Strippen, wie wir sie bei gewöhnlichen Hosenträgern anwenden, an Haken einhängbar. Diese Haken sind am Brustgurt angenäht, von dem der Zug zur Betätigung der Fischerschen Klaue ausgeht. Zum Einhängen der Hosenträger wird ein origineller Kunstgriff angewendet. Unmittelbar über dem Haken, in welchen der Ring eingehängt wird, ist eine Schnur angenäht. Diese wird durch den Ring geschoben, mit der Klaue ergriffen, vom Körper weggezogen, und der Ring gleitet entlang der Schnur in den Haken.

Die zweite Lösung dieser Art wurde von Max Weber, Berlin-Dahlem, zum Wettbewerb eingereicht. Der Defekt geht aus der Ab-

bildung selber hervor. Rechts Enukleation, links nur zwei Finger erhalten: Daumen und Kleinfinger. Die Säume des Schlitzes können vorn und rückwärts auseinandergezogen werden und sind seitlich mit Druckknöpfen angeknöpft. Der Gürtel wird ebenfalls mit einer Schnalle geschlossen.

2. Seitlicher Schlitz, Säume nicht versteift. Verschluß: Schnurzug.

a) Zwei Fälle aus der Anstalt des Prof. Dr. Hoeftmann, Königsberg, gehören auch zu jenen speziellen Fällen. Der typische Repräsentant dieser Gruppe ist

b) die Einsendung von W. Schäfer, Berlin.

Nach diesem Entwurf sind Weste und Hosen vorn zu einem zusammenhängenden Ganzen vereinigt, und der Entwurf stellt eine Kombination von Gewandteilen dar. Im Rücken hängen Hose und Weste, die statt vorn an der Seite aufgeschnitten sind, nicht zusammen. Die Hose ist rückwärts kürzer, die Weste hingegen verlängert und reicht bis unter das Kreuzbein herab. In den Saum der Hose ist rückwärts ein Fischbein eingenäht, damit der Saum gespannt bleibt.

Der Saum der Hose und Weste hat rückwärts zwei Oesen; die Hosen sind überdies seitwärts mit zwei Haken versehen. Die Oesen sind der Reihe nach mit einer Schnur durchgezogen, und zwar so, daß je zwei übereinander befindliche Oesen durchgezogen werden, um kreuzförmige Schnürung zu erzielen. Die freien Enden der Schnur werden mit Ringen versehen, und die Länge der Schnur wird so ausgemessen, daß wir den linken Ring an den rechten, den rechten Ring an den linken Haken einhängen können, und zwar so, daß der Saum der Hosen fest gegen den Saum der Weste schließt.

Der Amputierte zieht dann von rückwärts in der Beuge erst die Weste, dann die Hosen an. Die beiden Ringe hängt er hierauf an einen Haken, den er in passender Höhe in der Wand angebracht hat, oder an die Türklinke und hängt durch Umdrehen den linken Ring in den rechten, den rechten Ring in den linken Haken ein.

Diese Methode, die allerdings eine gewisse Gewandtheit erfordert, ist eine universelle, von der Art der Amputation ganz unabhängige. Die Ringe müssen selbstverständlich groß genug sein, damit der Amputierte sich auch in fremder Umgebung ausziehen kann.

In ähnlicher Weise sucht L. Eisenberg aus Warschau die Aufgabe zu lösen, der die Hose nicht mit dem Saum der Weste zu-

sammenzieht, sondern den seitlichen Schlitz, der nach rückwärts herunterklappbar eingerichtet ist, durch Zusammenziehen schließt. So kann er die Schnur von vorn, von der linken Seite auf die andere führen, was vorteilhafter ist. Das eine Ende der Schnur ist in der unteren Ecke des einen Hosenschlitzes festgenäht.

## II. Einhängevorrichtungen.

Die Gliederung der zweiten Gruppe werden wir nach der Form und den Funktionen durchführen, die dem Herablassen der Hosen vorangeht.

Die einfachste Anpassung der Hosen wird zweifelsohne jene Form erfordern, die annimmt, daß wir Rock und Weste immer ausziehen, wenn wir die Hosen herablassen wollen. Es genügt dann, die Hosenträger herabgleiten zu lassen oder vorn abzuknöpfen. Im ersten Fall nehmen wir weder an den Hosen noch an den Hosenträgern eine Abänderung vor. Die Hosenträger bleiben ständig geschlossen. Im zweiten Fall müssen wir die Strippen, mit denen wir die Hosenträger vorne anknöpfen, durch eine bequemere Vorrichtung ersetzen.

Eine weitere Möglichkeit ist, daß wir beim Herablassen der Hosen weder Rock noch Weste ausziehen, sie einfach vorne aufknöpfen. Hierbei müssen wir aber Sorge tragen, damit das Ende der Einhängevorrichtung (des Hosenträgers oder Gürtels) beim Herablassen der Hosen nicht zu tief herabrutscht, so daß es der Amputierte etwa nicht erreichen kann.

Der dritte Fall ist endlich die Anpassung, bei welcher wir weder Rock noch Weste aufknöpfen, wenn wir die Hosen herunterlassen wollen. Diese Art ist zweifelsohne die vollkommenste, obwohl sie eine einigermaßen abgeänderte Anpassung der Hosen zur Voraussetzung hat.

Wir teilen daher diese Gruppe in drei Unterabteilungen ein, je nachdem der Amputierte bei jedesmaligem Herablassen der Hosen 1. Rock und Weste auszieht, durch Aufknöpfen oder durch Herabgleitenlassen der Einhängevorrichtungen; 2. das Oberkleid aufknöpft (direkte Verlängerung der Einhängevorrichtung) oder 3. wenn die Einhängevorrichtung so eingerichtet ist, daß er das Oberkleid nicht aufknöpft (indirekte Verlängerung der Einhängevorrichtung).

Zum Wettbewerb gingen viele Lösungen zur Anpassung der Einhängevorrichtungen ein. Das Preisrichterkollegium hat aus diesen fünf Lösungen gewählt:

A. Pappe aus Berlin-Lichtenberg und O. Schulze aus Elberfeld schlagen als Einhängevorrichtung ein gleichschenkeliges Dreieck vor, das mit dem spitzen Winkel nach oben befestigt ist, und das mit seiner Unterseite in ein Gehäuse der gleichen Art eingeschoben wird.

E. Engelhardt aus Solingen und Karl Kohl aus Berlin bringen eine Einhängevorrichtung in Vorschlag, die in einen flachen Doppelhaken einschnappt.

G. Knaup schlägt die Verwendung eines federnden Hakens vor, um dem Abgleiten zu begegnen.

1. Direkte Verlängerung der Einhängevorrichtungen.

a) Der Hosenträger.

Zur direkten Verlängerung der Hosenträger brachte Ida Wolfrum aus Heidelberg eine sehr einfache Art in Vorschlag. An dem Saum der Hose wird ein Ring eingenäht, welcher in einen Haken eingehängt wird, der seinerseits an dem Hosenträger unter der Brustwarze angenäht ist. Hängen wir den Haken aus, so können wir die Hose vorn herunterlassen. Den rückwärtigen Saum müssen wir allerdings in der Weise herunterziehen, daß wir mit ihm an eine vorspringende Ecke fassen. Um die für das Herablassen der Hosen erforderliche Verlängerung zu erreichen, bringen wir in den Hosenträgern einen Gummizug an, oder wir vervielfältigen die Verlängerung dadurch, daß wir die Hosenträger stufenweise verlängern.

b) Verlängerung des Gürtels.

Die Verlängerung des Gürtels behandelt erstens J. Speich aus Inglen, der den gleichen Gedanken, welchen Frau Wolfrum an den Hosenträgern verwertete, am Rock durchführt. Er bringt nämlich an dem einen Ende des Gürtels hintereinander Taschen an, in welche nach Bedarf der Haken des anderen Gürtelendes eingehängt werden kann.

Den zweiten Vorschlag in dieser Gruppe gibt F. Jans aus Kiel. Dieser benutzt einen elastischen Stahlgürtel, dessen Enden durch Exzenter gegeneinander zusammengezogen werden. Zu dem Hebel, welcher diesen Exzenter betätigt, fügt Jans eine Zugschnur hinzu, welche im Zickzack von einem Schlitzsaum zum anderen führt und durch Zu-

drücken des Hebels nicht nur die Enden des Gürtels, sondern auch den Schlitz zusammenzieht.

### 2. Indirekte Verlängerung der Einhängevorrichtung.

Ingenieur V. Melbeck, Frankfurt a. M., hängt die Hosen am Hemd oder an der Hemdhose folgendermaßen an: An den im Gürtel ganz losen Hosen ohne Schlitz sind an beiden Seiten Hosenträgerstrippen festgenäht oder angeknöpft, welche nie abgenommen werden. Mit jedem Strippenpaar ist eine Schnur verbunden, welche über eine Rolle läuft und beim Ankleiden an einem in Brustwarzenhöhe befindlichen Haken eingehängt ist.

Nach Durchgang durch die Rolle führt die Schnur zwischen den Unterhosen, welche an den Hosen festgeknöpft sind, und zwischen den Hosen an der inneren Schenkelseite bis in Kniehöhe. Hier erscheint die Schnur durch eine Oeffnung an der inneren Schenkelseite nach außen durchgezogen und führt von hier bis an den unteren Hosenrand, wo sie in einem Ring endet. Damit die vom Knie nach unten reichende Schnur nicht auffällt, muß sie in der Farbe des Stoffes gewählt werden. Der Ring am Ende der Schnur wird in einen an der Innenseite des Schuhabsatzes fest angebrachten Haken oder in eine Klappschnalle eingehängt.

Die Hosen sind in der Gurtgegend vollkommen lose, ohne Schlitz, der nur maskiert ist, und reichen nur bis an die Hüften. Die Funktion dieser Einrichtung verläuft folgendermaßen: Der Amputierte hängt mit Hilfe einer sporenartigen, an den Schuhen angebrachten Metallspitze oder mit der Stiefelspitze selbst die unteren Ringe aus den Haken bzw. den Klappschnallen. Wenn der Amputierte aufrecht steht, gleiten die Hosen infolge der eigenen Schwere so tief herab, als es die Entfernung des Ringes von der Oeffnung in Kniehöhe gestattet, durch welche die Schnur von innen nach außen geführt wird. Wenn sich der Patient bückt, gleiten die Hosen noch tiefer herunter.

Durch das entgegengesetzte Verfahren — Herunterziehen und Einhängen des unteren Ringes in den Haken oder in die Klappschnalle am Stiefel — werden die Hosen emporgezogen.

Das Anziehen der Hosen und Einhängen der Zugrollen bereitet keine Schwierigkeiten, vorausgesetzt, daß das Schulter- und Ellbogengelenk gut beweglich ist.

Einen ähnlichen Gedanken verwirklicht in seiner Einsendung H. Stampa. Die Hosen sind so wie im vorhergehenden Falle ohne Schlitz, im Gürtel lose und reichen nur ganz niedrig an die Hüften.

Von den normalen Hosenträgern werden nur die vorderen Strippen und die Strippenbänder über der Brust beibehalten. Letztere sind aus gutem festem Gummi in einer Breite von etwa 4 cm hergestellt und führen um den Nacken, wo sie sich vereinigen. Von diesen Zugbändern zweigen in der Gegend der Brustwarze Riemen ab, welche zum rückwärtigen Hosensaum führen, wo sie symmetrisch in Entfernung von etwa 8 cm in der Mitte festgenäht sind. Am Ende der Riemen ist rückwärts an jeder Seite ein gutes Gummizugband von etwa 4 cm Breite angenäht. Dieses wird durch flache Streifen zwischen Hose und Unterhose um die Hüften schief über die vordere Schenkelseite gegen die Innenseite des Knies geführt und von hier entlang der inneren Wadenseite zum inneren Knöchel, wo es in einen kleinen Metallhaken von L-Form endigt. Die Länge des Bandes ist so bemessen, daß der Haken von den Hosen gedeckt wird und nur ein wenig hervorragt.

Diese Einrichtung ermöglicht es den Amputierten, die Hosen rückwärts herunterzuziehen. Der Patient hockt derart nieder, daß der linke Hosenträger beispielsweise bis an den Boden hängt. Er hält ihn mit dem rechten Fuße fest, zieht den linken Fuß gleichzeitig so hoch als möglich empor, wobei er ihn im Knie streckt. Diesen Vorgang wiederholt er auch auf der anderen Seite. Jetzt hat er natürlich den Rumpf nach vorn gebeugt. Dadurch sind die Hosen schon rückwärts heruntergezogen. Wenn die Hose noch nicht tief genug ist, drückt er den Hosenboden an einer Sesselecke oder ähnlichem herunter, wobei er gleichzeitig den Kopf und den oberen Rumpfteil noch mehr nach vorne beugt, damit auch die vorderen Gummibänder nachgeben.

Das Ankleiden ist sehr schwierig, da man mit Hilfe eines flachen Hakens die vorderen Gummibänder über den Kopf ziehen muß.

Bei den beiden letzten Methoden muß darauf geachtet werden, daß die Hosen nicht so hoch emporreichen, wie bei der normalen Kleidung, was aber durch Verlängerung des Rockes und der Weste sehr leicht verdeckt werden kann.

## III. Anpassung der Schuhe.

Schnürschuhe beherrschen heute den Markt, sind die meistbenutzte Schuhart, da der Fuß nach Belieben und Bedarf lockerer oder fester geschnürt werden kann.

Für die Invaliden ist die Art des Anziehens der Schuhe und das Schnüren derselben auf die vor ihrer Verwundung von ihnen gewohnte Weise sehr anstrengend. Doch gibt es der Möglichkeiten genug, diese Schwierigkeiten zu beheben. Die Benutzung der einen oder anderen Art, deren systematische Uebersicht wir, soweit derartige Lösungen zum Wettbewerb eingesandt wurden und soweit sie aus der Literatur bekannt sind, nachfolgend geben, hängt von der Art der Verstümmelung und der individuellen Geschicklichkeit ab. Es läßt sich nicht allgemein bestimmen, ob diese oder jene Methode besser oder schlechter ist, denn die Hauptsache ist hier die Gewohnheit, welche zur zweiten Natur wird.

Aus diesem Grunde gliedern wir die Kunstgriffe, die die Schnürung erleichtern, durch Einteilung in drei Gruppen, je nachdem die Schnürung ohne Ende, mit einem oder mit zwei Enden angewendet wird.

### 1. Schnürung mit Schnur ohne Ende.

Das einfachste Verfahren ist folgendes: Wir schnüren die Schuhe in gewöhnlicher Weise, wobei wir die Schnur etwas fester als gewöhnlich anziehen, und binden sie am Ende mit einer Doppelschlinge zusammen, welche wir mit einem Knoten sichern. Beim Ausziehen binden wir die Schnur nicht auf, sondern lösen sie nur vom obersten Schuhhaken und dann von den anderen. Beim folgenden Ankleiden haken wir die Schuhschnur ein, ohne den Knoten zu lösen.

Dieses Verfahren meldeten zum Wettbewerb an: Dr. O. Neustädter, Dresden, und F. Jauch, Schwenningen a. N. (Württemberg), welch letzterer infolge vollständiger Lähmung der rechten Hand dasselbe Verfahren benutzt. Nur bindet er nach vollendeter Schnürung keine Doppelschlinge, sondern knotet einfach die Schnur, bindet aus ihrem Rest eine etwa zwei Finger breite Schlinge und schneidet den Rest ab.

Die Vorteile, welche zweifelsohne die elastische Schnur bildet, sucht A. Meyer, Kreuznach, durch eine besondere elastische Schnurvorrichtung zu erzielen, welche gleichzeitig den Verschluß sichert.

In einer zylinderförmigen Röhre mit zwei längs der Zylinderflächen parallel zur Zylinderachse verlaufenden Einschnitten befindet sich eine ebenso lange federnde Spirale. Das obere Spiralende trägt eine gebogene Rinne zur Aufnahme der Schuhschnüre. Dieser Zylinder ist fest mit einem Blech verbunden, dessen unterer Rand M-förmig ausgesägt ist. Der Zylinder ist derart befestigt, daß die oberen Ränder der M-Form frei sind, damit sie nach vollendeter Schnürung in zwei Knöpfe eingehängt werden können, welche die zwei obersten Haken ersetzen. Der obere Blechrand ist mit einem festen Drahtring versehen, welchen der Amputierte mit einem Haken oder mit der Klaue greifen kann.

## 2. Schnürverfahren mittels Schnur mit einem Ende.

Bei allen diesen Schnürarten ist ein Schnürende entweder verknotet oder mit einem besonderen Verschlußknoten versehen, welcher das Herausgleiten der Schnur aus der untersten Oese verhindert. Die Aufgabe geht also dahin, nach vollendeter Schnürung das andere freie Ende zu befestigen. Im Grunde genommen sind zwei Lösungen möglich. Entweder geben wir an den Schuhrand oder an das Ende der Schnur irgendeinen Verschluß und schnüren die Schuhe ohne Unterbrechung vom oberen bis zum unteren Schuhrand, oder wir legen schon von den Oesen beginnend das freie Schuhende in den Schuh ein, wobei die entstehende Schlinge eine Schnürung ohne Ende zum Einhaken bildet. Die Reibung verhindert das Herausgleiten des Schuhendes oder das Lösen der Schnürung. Das freie Ende versehen wir mit einem Greifring für die Klaue des Invaliden.

In die erste Gruppe gehört: Die in der Wiener Schule benützte Schnürung. Das bekannte Beispiel in der „Einarmfibel“, III. Ausgabe, S. 15. oder in dem Werke „Der Wille siegt“ beschriebene Verfahren.

Das freie Ende wickeln wir einigemal um einen an der Außenseite des Schuhes oben angenähten Knopf; die individuelle Notwendigkeit ergibt, an welcher Seite der Knopf anzubringen ist.

Zur Schnürung wird an der Durchgangsstelle ein Ringlein angenäht, das wir in einen oder zwei der letzten Haken einklemmen.

In die zweite Gruppe gehören: die Art, welche zum Preisausschreiben eingesandt wurde von K. Mikeler aus Freuden-

stadt, Dr. O. Neustädter aus Dresden, M. Neumeister aus Duisburg. Der beidseitig Armamputierte Mikeler benutzt dieses Verfahren schon 10 Jahre (siehe auch „Einarmfibel", III. Auflage, S. 15).

Eine Variation dieser Schnürung ist das von Ph. Schäfer aus Saarbrücken benutzte Verfahren (Amputation des linken Ellbogens).

3. Schnürung mit Schnüren mit zwei Enden.

Hier gelten die gleichen Gesichtspunkte, die bei der allgemeinen Besprechung der angeführten Verfahren behandelt wurden.

In die erste Gruppe, welche den Verschluß benützen, gehören folgende zum Preisausschreiben angemeldete Lösungen: Einsendung B. Kindermann aus Schiffbeck bei Hamburg, P. Docht aus Berlin, A. Meyer aus Kreuznach.

In die zweite Gruppe gehört dann die interessante und sehr gute Methode der Firma E. Meier aus München.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Müller-Leipzig.

**Herr Müller-Leipzig:**

a) Der Ohnhänder St. mit zwei mittellangen Unterarmstümpfen und vier guten Sauerbruchkanälen zieht sich mit Hilfe seiner Prothese, die er mit einem einfachen Spitzstab versehen hat zum Schließen und Oeffnen der Hosenknöpfe, selbständig an und aus.

b) Der Einarmer E., welchem nur der 4. und 5. linke Finger geblieben sind, hat sich folgende vier Gegenstände schützen lassen:

1. einen mit zwei Fingern gut zu betätigenden Hemdenknopf.

2. Krückstock für Beinamputierte, welchen dieselben beim Bruch des Ersatzbeines sofort in eine Krücke verwandeln können.

3. einen Kleiderhalter für Ohnhänder, mit dessen Hilfe sich dieselben aus- und anziehen können, einfach durch Betätigung eines Greifapparates, der mit dem Fuße in Bewegung gesetzt wird.

4. einen Behälter für das künstliche Gebiß sowohl zum Aufbewahren als auch zum Festhalten beim Reinigen.

Patient Engler (ein Mann mit linkem Arm, an dem nur noch zwei Finger erhalten sind, und amputiertem rechtem Arm): Ich kann mich wohl zu den doppelseitig Armamputierten rechnen. Wir armen Krüppel machen schwere innere seelische Kämpfe durch. Bei dem einen dauert das lange, bis er das übersteht, bei dem anderen ist es kürzer. Ich habe vier Tage und vier Nächte nach meiner schweren

Verwundung geweint, dann hatte ich mich darüber hinweggesetzt. Mein erster Gedanke war, die Selbständigkeit wiederzuerhalten. Das wurde mir von einem Arzt empfohlen, der im Lazarett zu Rethel war; seinen Namen habe ich vergessen. Der sagte mir: Mein lieber Herr Engler, Sie müssen rauchen, sie sind früher ein starker Raucher gewesen. Ich weiß nicht, woran mir der Arzt das ansah. Ich antwortete ihm, daß ich mich sehr freuen würde, wenn ich wieder ein Stäbchen halten könnte. Da gab er mir eins, und ich versuchte, meine Hand freizumachen und mir die Fertigkeit anzugewöhnen, das Stäbchen zu halten. Das war der erste Versuch, den mir dieser Arzt beibrachte, meine Selbständigkeit wieder zu heben. Von Rethel kam ich nach Aachen. Dort sagte mir der Arzt: Mein lieber Engler, Sie müssen wieder schreiben lernen. Ich antwortete ihm: Mein lieber Herr Doktor, sagen Sie mir wie, und ich werde schreiben. Das konnte er aber nicht. Ich konnte ihm aber am anderen Tage sagen, wie ich den Bleistift halten würde, indem ich mir einen Draht um den Bleistift herumwickeln ließ. Der Bleistift rutschte mir immer durch die Finger, und ich konnte den Bleistift ohne den Draht nicht halten, den ich heute nach ziemlich 3jähriger Tätigkeit noch benutze. Ich schreibe sowohl mit Bleistift wie mit Federhalter und kann Ihnen eine Schriftprobe vorlegen. (Geschieht.) Ich führe die Feder selbst in den Halter ein, indem ich den Halter zwischen die Kniee nehme und die Feder hineinstecke und auch wieder herausziehe. Wie gesagt, die Selbständigkeit ist für uns das Größte und Wertvollste, was wir wieder möglichst schnell erlangen wollen. Ich habe mir besondere Schlipse machen lassen und alles mögliche und bin auf den Gedanken gekommen: Wie kannst du dich möglichst selbständig wieder aus- und anziehen? Das sind alles Notbehelfe. Ich werde mich jetzt mit Hilfe besonderer Knöpfe, für die ich den Musterschutz bekommen habe, ganz schnell ausziehen. (Geschieht.) Mit Hilfe besonderer Schnallenschuhe, bei denen ich nur einen kurzen Ruck gebe, ist es mir auch möglich, die Schuhe selbst an- und auszuziehen. Ich greife da mit meinem Greifer in die Zunge usw. (Redner führt das praktisch vor.) Es bildet sich da natürlich eine gewisse Fingerfertigkeit heraus. Aber wie gesagt, der eine braucht furchtbar lange, um diesen inneren Zerrüttungsprozeß zu überwinden, der besonders in dem Moment einsetzt, wo man sich vorstellt, was man als junger Mensch alles hat tun können. Bei dem anderen geht das schneller. Ich bin heute so gut wie darüber hinweg und freue mich, daß ich bald meine alte Arbeit wieder aufnehmen kann. (Lebhafter Beifall.)

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Fuchs-Ettlingen.

### Herr Fuchs-Ettlingen:

Nicht nur orthopädische Behelfstechnik, sondern Behelfstechnik im weitesten Sinne des Wortes als volkstümliche Kunst ist ein ausgezeichnetes Mittel, den seelischen Shock und die Bewegungsstörungen zu behandeln. Durch Arbeiten gerade mit den primitivsten Werkzeugen werden die orthopädisch Kranken in eine künstliche Zwangslage versetzt, welche sie zum Nachdenken veranlaßt und der körperlichen Ermüdung vorbeugt. Schwierige Handgriffe werden „spielend“

erlernt. Ich möchte hinweisen auf die Bedeutung der Behelfstechnik als volkstümliche Kunst, auf ihre Bedeutung für die Wissenschaft als Grundlage der experimentellen mechanischen und technischen Orthopädie und auf ihre Bedeutung als psychotechnische Methode zur Berufseignung. Erst nach gründlicher Behandlung durch Arbeitstherapie mit behelfsmäßigen Mitteln kommen Berufsberatung und spezielle Berufsanpassung in Betracht. (Vgl. Fuchs, Die orthopädische Behandlung unserer Kriegsinvaliden. „Neue Kraft", Sondernummer: Mehr Gesundheitspflege. Stuttgart 1919.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Ein Beispiel für Selbsthilfe: Vor etlichen Jahren sah ich einmal im Bürgerhospital in Köln bei einem Besuche — sollte der Herr Kollege Kramer anwesend sein, so bitte ich um Entschuldigung, wenn ich ihm diesen Fall vorwegnehme — einen doppelseitig oberschenkelexartikulierten Knaben von 8—10 Jahren, der sich auf einem ziemlich hochbeinigen Schemel derart fortbewegte: Er saß mit dem abgerundeten Rumpfende auf Polstern, faßte mit beiden Händen die Seiten des Schemels und verlegte einmal den Schwerpunkt nach rechts, einmal nach links und ging einfach mit diesem Schemel ohne jedes andere Hilfsmittel mit kolossaler Geschwindigkeit durch das ganze Hospital.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Muskat-Berlin.

**Herr Muskat-Berlin:**

Herr Bade hat unter seinen schönen Bildern auch eines gezeigt, wo ein Armamputierter einen Apparat zwischen Oberkörper und Arm klemmte und sich auf diese Weise Selbsthilfe schaffte. Ich habe im Archiv für Orthopädie und 1918 auf dem Kongreß für Krüppelfürsorge in Wien auf die Muskelschnürung hingewiesen, die an der Hand an der Stelle, wo der Daumen fehlte, und am Oberarm, wenn der Stumpf so kurz ist, daß keine Falte mehr vorhanden ist, die Möglichkeit schafft, etwas einzuklemmen. Besonders am Oberarm ist man imstande, durch Schnürung eine Falte zu erzeugen, so daß der Patient etwas hineinstecken kann. Ich habe zu meiner Freude gesehen, daß Patienten, die damit nicht behandelt waren, es von selbst gemacht haben, nachdem sie bei anderen es gesehen hatten, und gute Fortschritte darin gemacht haben. Ich glaube, es ist gut, diese Methode weiter fortzuführen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Klostermann-Gelsenkirchen.



**Herr Klostermann-Gelsenkirchen:**

Ein Beispiel eines angeboren doppelseitig Amputierten, der sich selbst geholfen hat. Der linke Arm in der Mitte abgeschnürt, an ihm eine Cutis pendula ungefähr 3—4 cm lang. Auf der anderen Seite ein Stumpf, in dem drei rudimentäre Finger saßen. Der Stumpf war aber nicht so, daß er wie eine Greifhand eingeschlagen werden konnte. Mein Gedanke war: Du machst aus diesem Stumpf eine scherenförmige Klaue, dann wird der Junge — es ist ein intelligenter Arbeiterjunge aus der Volksschule — besser die Feder halten können — und dann nimmst du den auffallenden Hautanhang fort. Die Klaue wurde gut, er nahm damit alle Gegenstände vom Tisch auf, blieb aber bei seiner Schreibmethode der gekreuzten Unterarme. Der junge Mann schrieb ausgezeichnet. Gegen die Wegnahme des Hautanhangs wehrte er sich, weil er ihn als Widerlager für den Federhalter gebrauchte. — Ich hatte bei meinen Bemühungen, ihn unterzubringen, die Idee, ihn Steinzeichner werden zu lassen. Der Junge wurde auch von einem Meister angenommen, die Sache scheiterte aber daran, daß er mit seinen Stümpfen die Steine nicht tragen konnte, sonst wäre er dabei geblieben. Ich habe ihn dann bei einem industriellen Werke untergebracht. Er hat sich dort ganz ausgezeichnet entwickelt und wurde voll erwerbsfähig als Bureaugehilfe. — Der Roman, auf den unser Vorsitzender aufmerksam machte: Der junge Mann ging geistig ganz erheblich über seine Umgebung hinaus. Er verlobte sich, stieß aber bei den Eltern der Braut auf Ablehnung und endete mit Selbstmord.

**Vorsitzender:**

Wir haben das Thema „Selbsthilfe“ durchverhandelt, wie es auf dem Programm steht. Ich glaube, daß wir alle daraus Anregungen mit fortnehmen und manchen Wünschen und Bedürfnissen unserer Patienten in Zukunft noch verständnisvoller gegenüberstehen, als das bisher schon der Fall gewesen ist. Nun wollen wir eine kleine Pause machen.

(Pause.)

---

**Vorsitzender:**

Es hat sich noch ein Patient von Herrn Lindner eingefunden, den ich Ihnen hier noch zeigen möchte. Sie sehen das typische Bild der Endform der jugendlichen Amputation. Der Patient ist im Alter von 8 Jahren amputiert worden, und die Amputation liegt jetzt 5 Jahre zurück. Es ist dasselbe Bild, das wir vorhin

gesehen haben. Es ist insofern interessant, als es ein Beleg dafür ist, daß dieses Bild ein Typus ist.

Wir gehen in unserem Programm weiter, und wir nehmen das Referat Radike.

# Ueber die Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten.

Von Dr. **R. Radike.**

Mit 25 Abbildungen.

Ueber die Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten sind bis jetzt sehr wenige Erfahrungen veröffentlicht worden, auf die derjenige sich stützen könnte, dem zum erstenmal die Aufgabe zufällt, einen derartig Verletzten mit Prothesen auszurüsten. Kamen früher solche Fälle zur Behandlung, so wurden ihnen von dem betreffenden Arzt oder Orthopädiemechaniker zwei Kunstbeine geliefert nach den Erfahrungen, die der Betreffende beim Bau von Beinen für einseitig Amputierte gemacht hatte. Gewiß genügt das bei dem auf diesem Gebiet erfahrenen Praktiker, um den Patienten wieder zum Gehen zu bringen. Aber ein Doppeltamputierter ist nicht ohne weiteres mit einem einseitig Amputierten in der Weise zu vergleichen, daß er statt eines Kunstgliedes eben deren zwei zu erhalten hat; die Versorgung der Doppeltamputierten stellt gegenüber der der einseitig Amputierten eine nach vielen Richtungen hin ganz anders geartete Aufgabe dar[1]).

Der Erfolg bei der Versorgung eines doppelseitig Oberschenkelamputierten wird ein um so besserer sein, je günstiger die anatomischen Verhältnisse sind, wobei selbstverständlich auch die allgemeine Ver-

[1]) Um über den Gang von Doppeltoberschenkelamputierten Vergleiche mit dem von Gesunden und einseitig Amputierten anstellen zu können, wurde in der Prüfstelle für Ersatzglieder Berlin-Charlottenburg der Gang von Doppeltoberschenkelamputierten nach dem Vorgang von Fischer, du Bois-Reymond und Bloch aufgenommen (siehe Ersatzglieder und Arbeitshilfen für Kriegsbeschädigte und Unfallverletzte, ferner Archiv f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 16, Heft 3; Gangbilder). Ueber die Ergebnisse der Untersuchung soll an anderer Stelle berichtet werden.



anlagung, die Energie und Geschicklichkeit eine große Rolle spielen. Je länger der Stumpf, je kräftiger seine Muskulatur, sowie die des Rückens, des Beckens und des Bauches sind, um so eher können wir darauf rechnen, daß der Verletzte wieder einigermaßen zu gehen imstande sein wird. Je kürzer der Stumpf, je muskelschwächer der Amputierte ist, und je mehr er Neigung zur Korpulenz besitzt, um so schwieriger wird die Aufgabe. Der Stumpf muß, um die Prothese aktiv heben und nach vorne führen zu können, eine gewisse Länge besitzen und über eine bestimmte Summe von Muskelkräften verfügen. Wir sehen dann, daß der Amputierte das Becken der vorwärtsbewegten Seite nur wenig hebt und das Bein unter Beugung im Hüftgelenk vorwärts führt. Ist der Stumpf zu kurz, oder sind die vorhandenen Muskelkräfte zu gering, so daß eine Führung des Kunstbeines nicht mehr möglich ist, so muß der Amputierte eine Zusatzbewegung ausführen, indem er bei jedem Schritt die eine Beckenseite hebt und das Bein durch eine Rumpfbewegung nach vorne schleudert. Das typische Beispiel einer solchen Gangart bietet Hoeftman in seiner Beschreibung der Prothesen für einen Patienten mit totalem, kongenitalem Defekt beider Unterextremitäten[1].

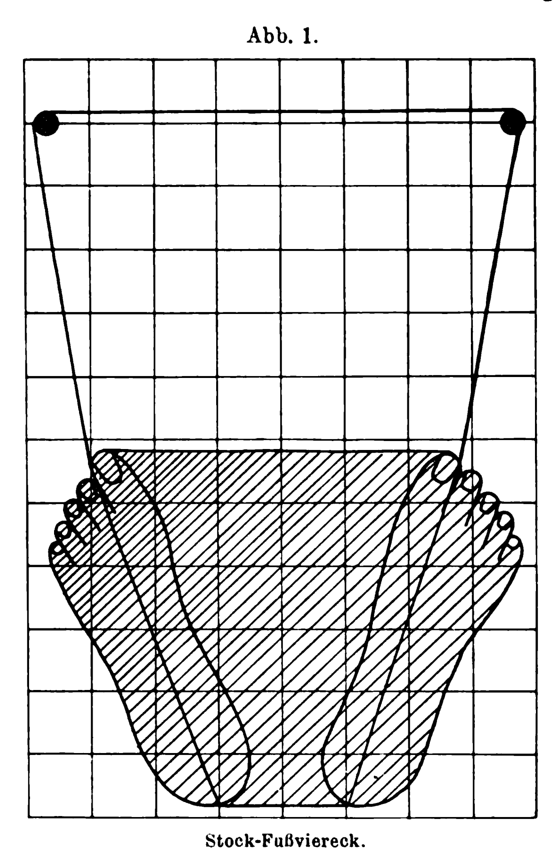
Wir wissen, daß die aktive Vorwärtsbewegung des Beines (Hüftbeugung) durch die Wirkung des Iliopsoas und Tensor fasciae latae unter Mitwirkung des vorderen Teils des Glutaeus medius und minimus der vorderen Adduktoren und des Rectus femoris erfolgt. Die Hüftstreckung erfolgt zunächst durch die Mm. biceps, semitendinosus, semimembranosus. Diese Muskeln, die beim normalen Gehen als Strecker eine so wichtige Rolle spielen, treten bei dem Oberschenkelamputierten mehr in den Hintergrund oder fallen völlig aus. Für sie tritt ein der Glutaeus maximus, aber nicht nur, wie man früher annahm, beim Erheben vom Sitz, beim Treppensteigen, beim Bergaufgehen, Springen, Laufen, Lasttragen, sondern wohl auch beim langsamen Gehen[2]. Man kann also zusammenfassen, daß die Hauptarbeit beim Gehen der Oberschenkelamputierten von den großen Gesäßmuskeln geleistet wird. Und zwar hat der Glutaeus maximus die besondere Aufgabe, durch Streckung des Stumpfes nach hinten für die Standsicherheit zu sorgen. Es ist bekannt, daß die Amputierten,

[1]) Hoeftman, Prothesen für untere Extremitäten. Verhandl. d Deutschen Gesellsch. f. orthop. Chir. Bd. 6 u. 9.

[2]) H. Strasser, Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik.

um das Kniegelenk des Kunstbeines möglichst beim Aufsetzen des Fußes durchdrücken zu können, mit dem Stumpf eine kräftige Streckbewegung im Hüftgelenk ausführen. Standsicherheit zu gewinnen ist für den doppelseitig Oberschenkelamputierten außerordentlich schwierig. Er kann nicht in der Weise stehen wie ein einseitig Amputierter oder wie ein Gesunder. Bei diesem stehen die Beine leicht gespreizt, die

Abb. 1.



Stock-Fußviereck.

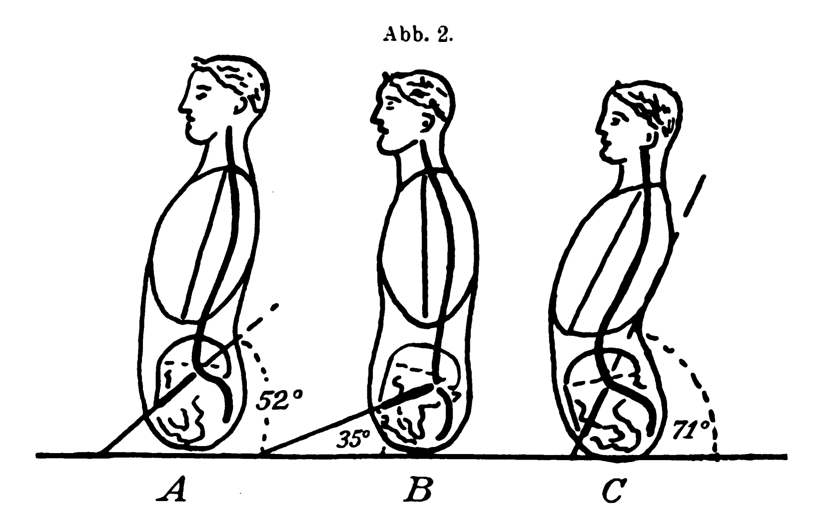
Kniegelenke sind gestreckt. Der Rumpf mit dem Oberkörper balanciert auf den Schenkelköpfen. Die Gleichgewichtslage entsteht durch die Körperschwere hinter dem Hüftgelenk und durch die Anspannung des Iliopsoas[1]); d. h. ohne diese Anspannung würde das Becken hintenüberkippen. Dabei verläuft die Schwerlinie von dem Gesamtschwer-

---

[1]) R. Fick, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke II, S. 254 u. 252. — R. du Bois-Reymond, Spezielle Muskelphysiologie S. 82.

punkt des Körpers, in der Gegend des II. Kreuzbeinwirbels, in einer Linie, die wenige Zentimeter hinter der durch die Mittelpunkte der Femurköpfe gehenden Hüftachse liegt und etwas weiter vor der Knöchelachse endigt. Die Zahlen dafür schwanken. Der Doppeltamputierte, dessen Gesamtschwerpunkt etwas höher liegt als der des normalen Menschen, ist bestrebt, beim Stehen die Körpermasse vor die Kniee zu bringen, um die Kniegelenke der Kunstbeine sicher zu strecken. Daher kann er die Normalstellung (bequemere Haltung Fischers), in der der Schwerpunkt der Körperlast etwas vor der gemeinsamen Knieachse liegt, nicht einnehmen. Vielmehr muß er eine Stellung einnehmen,

Abb. 2.



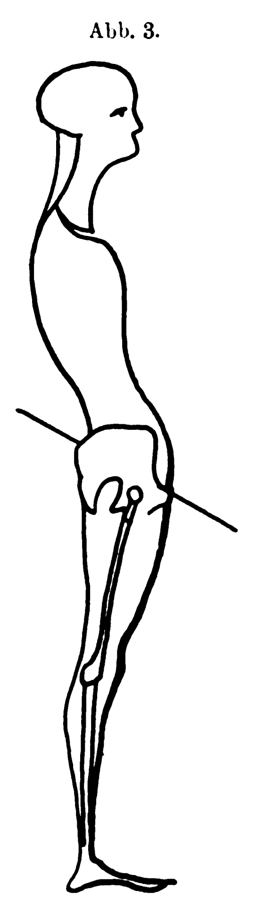

bei der die Schwerlinie innerhalb eines Raumes fällt, der ähnlich begrenzt ist wie das Fußviereck. Dieses wird durch die Verbindungslinien der wirklich als Stützpunkte beider Füße benutzten Skelettpunkte gebildet. Der Doppeltamputierte sucht noch zwei weitere Stützpunkte durch Aufstützen seiner beiden Stöcke zu gewinnen (Abb. 1). Und zwar setzt er die Stöcke so weit nach vorne, daß die Schwerlinie innerhalb dieses Stock-Fußvierecks fallen muß. Das bedingt natürlich eine lordotische Haltung.

Die gesteigerte Lordose der Lendenwirbelsäule weisen doppelseitig Oberschenkelamputierte in einer Reihe von Fällen als ganz besonders eigentümliche Erscheinung auf.

Beim Stehen und Gehen steht das Becken in einem bestimmten Beckenneigungswinkel, der gebildet ist aus der Horizontalebene und

der Beckeneingangsebene. Dieser Winkel wechselt je nach der Stellung des Individiums; er ist von verschiedenen Autoren bei normaler Haltung gemessen worden; die Zahlen schwanken zwischen 45 und 60 Grad, im Mittel also etwa 52 Grad. Zwischen diesem Beckenneigungswinkel und der Haltung der Lendenwirbelsäule besteht eine bestimmte Beziehung (Abb. 2 A). Eine Verkleinerung des Neigungswinkels, d. h. Senkung des Beckens nach hinten, verringert die Lordose (Abb. 2 B). Jede Vergrößerung des Neigungswinkels, d. h. Neigung des Beckens nach vorne, verstärkt die Lordose der Lendenwirbelsäule (Abb. 2 C). Das Becken wird nach vorne geneigt bei Ueberstreckung im Hüftgelenk, um die Bewegung möglichst ausgiebig zu gestalten, sowie bei jeder Abduktionsbewegung. Für den doppelseitig Oberschenkelamputierten sind aber stärkste Hüftgelenksstreckung und Abduktion Vorbedingung für den Stand. Dadurch erklärt sich, daß wir einen gewissen Grad von Lordose in allen diesen Fällen nachweisen können. Sie wird aber noch durch besondere Umstände verstärkt. Je ungeschickter und je muskelschwächer der Amputierte ist, desto schwieriger wird es für ihn, seinen Oberkörper im Gleichgewicht zu halten, desto mehr wird er nach Stützpunkten suchen. Diese gewinnt er dadurch, daß er möglichst breitbeinig steht, weil dadurch das bereits vorher erwähnte Fußviereck größer wird. Bei weiblichen Amputierten und bei Fettleibigen wird die Lordose außerdem noch dadurch verstärkt, daß dieselben nicht imstande sind, die Beckenneigung ausschließlich aktiv durch die Muskelkräfte zu bewirken, d. h. den Oberkörper aufgerichtet im Gleichgewicht zu halten, sondern daß sie diese Aufrichtung durch Zurückbiegen der Lendenwirbelsäule, also Verstärkung der Lordose, erreichen. Wie bei der uns bekannten schlaffen Haltung (Abb. 3)[1]).

Abb. 3.



Schlaffe Haltung nach Henke.

[1]) J. W. Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Leipzig 1863, S. 215.

Schon der einseitig Amputierte ist berechtigt, bestimmte Anforderungen an das Kunstbein, guten Sitz, zweckmäßige Befestigung, leichtes Gewicht, Standsicherheit und Dauerhaftigkeit, zu stellen, so ist bei dem Doppeltamputierten naturgemäß die Erfüllung aller dieser Forderungen die selbstverständliche Voraussetzung für eine sachgemäße Versorgung. Denn es ist wohl möglich, daß ein einseitig Amputierter mit einem nicht gut angepaßten Kunstbein zur Not stehen und gehen kann. Er steht dann eben fast ausschließlich auf dem gesunden Bein und stützt sich beim Gehen im Moment des Durchschwingens des gesunden Beines weniger auf sein Kunstbein, als auf seinen Stock. Für den Doppeltamputierten ist dies nicht möglich, und wir werden ihn daher nie zum Gehen bringen, wenn er nicht das Gefühl hat, daß er sich auf seine Kunstbeine absolut sicher verlassen kann.

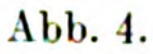
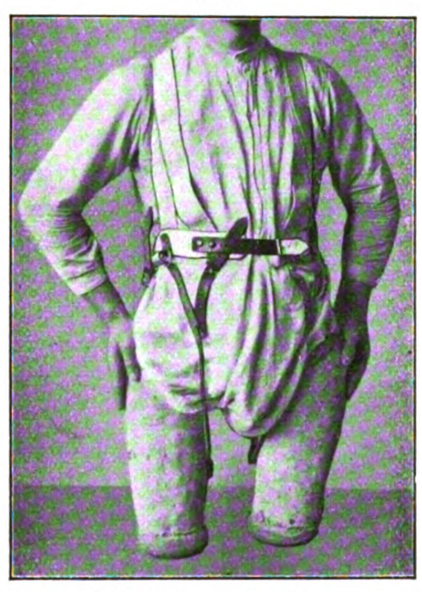


Abb. 4.



Behelfsbein von Radike.

Ueber die Einzelheiten der Technik der Anpassung der Hülse an den Stumpf, über die Wahl des Materials — Leder oder Holz —, über die Art der Aufhängung zu sprechen, ist hier nicht der Ort. Genau wie bei den einseitig Amputierten wird die Entscheidung darüber in jedem einzelnen Falle von den Wünschen des Amputierten und von den Erfahrungen des Arztes und Orthopädiemechanikers, der den Doppeltamputierten zu versorgen hat, abhängen. Nicht die Art dieser Einzelteile des Kunstbeines, sondern ihre sachgemäße Ausführung ist für den Erfolg maßgebend.

Zieht man in Erwägung, daß der Doppeltamputierte grundsätzlich leichte Prothesen zu seiner Fortbewegung braucht, so könnte die Schlußfolgerung wohl als berechtigt erscheinen, daß für Doppeltamputierte die einfache Stelze die geeignetste Prothese sei. Tatsächlich sind in früheren Zeiten Doppeltoberschenkelamputierte gewöhnlich mit Stelzbeinen ausgerüstet worden. Einen Nachteil bieten

allerdings diese Prothesen: die Doppeltamputierten können auch mit Unterstützung von zwei Stöcken auf ihren Stelzbeinen nur sehr schlecht stehen. Um diesem Fehler abzuhelfen, müßte statt des spitzen Stelzenendes eine Fußplatte angebracht werden. Damit nähern wir uns dem Hoeftmanschen Uebungsbein für Doppeltoberschenkelamputierte[1]).

Wenn auch zugegeben werden muß, daß für einfache ländliche Verhältnisse auch heute noch die Versorgung von Doppeltamputierten mit Stelzbeinen in Frage kommen kann, so wird schon der Arzt aus rein menschlichen Gründen das Bestreben haben, gerade diese Kategorie von Schwerverletzten mit möglichst vollendeten Kunstgliedern zu versorgen; aber auch der Verwundete selbst würde das Anerbieten, ihn mit Stelzbeinen zu versorgen, wohl stets mit Entrüstung ablehnen. Vielleicht werden wir auch bei diesen Verletzten eine ähnliche Entwicklung beobachten wie bei den einseitig Amputierten, von denen auch viele jetzt ein Stelzbein verlangen, nachdem sie bereits mehrere Kunstbeine getragen haben.

Abb. 4a.

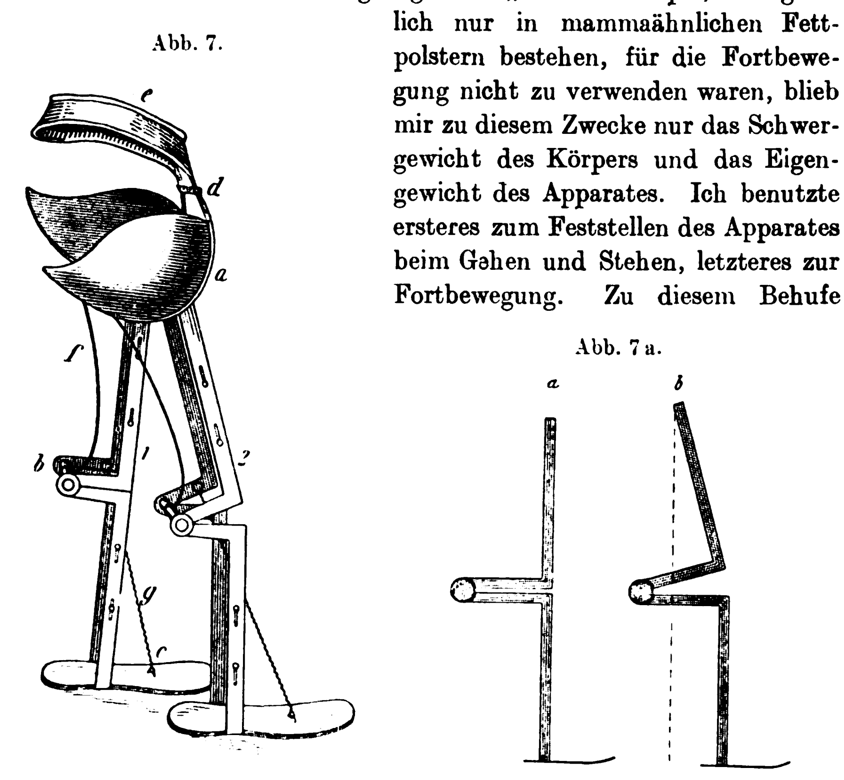


Behelfsbein von Radike.

Eine andere Frage ist es, ob die Doppeltoberschenkelamputierten neben ihren richtigen Kunstbeinen noch Stelzen erhalten sollen. Diese Frage ist bedingungsweise zu bejahen. Es gibt Amputierte, die durch die Schwere ihrer Verletzung derartig niedergedrückt sind, daß alles darauf ankommt, sie möglichst schnell auf die Beine zu bringen. Wir haben in solchen Fällen während der immerhin noch länger dauernden Zeit der Anfertigung der Kunstbeine die Amputierten auf Stumpfhülsen aus Gips (Abb. 4 u. 4a) als Behelfsbeinen gehen lassen, die allmählich erhöht werden. Der psychische Effekt war immer ein sehr günstiger, und ebenso die Einwirkung auf die Geschicklichkeit beim späteren Gebrauch der definitiven Prothese. Es gibt andere Fälle, in denen die Amputierten derartig ungeschickt und ängstlich sind, daß sie mit ihren Kunstbeinen nur mühsam

[1]) Hoeftman, Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. orthop. Chir. Bd. 6 u. 9.

Unseres Wissens ist Hoeftman der erste gewesen, der Doppeltoberschenkelamputierte auch unter den ungünstigsten anatomischen Verhältnissen zum Gehen gebracht hat. Der erste von ihm auf dem Chirurgenkongreß 1889 derartig vorgestellte Fall betrifft eine Patientin mit kongenitalem Defekt beider Unterextremitäten[1]). Er sagt darüber in seiner Veröffentlichung folgendes: „Da die Stümpfe, die eigentlich nur in mammaähnlichen Fettpolstern bestehen, für die Fortbewegung nicht zu verwenden waren, blieb mir zu diesem Zwecke nur das Schwergewicht des Körpers und das Eigengewicht des Apparates. Ich benutzte ersteres zum Feststellen des Apparates beim Gehen und Stehen, letzteres zur Fortbewegung. Zu diesem Behufe




Prothese für Doppeltoberschenkelamputierte von Hoeftman.

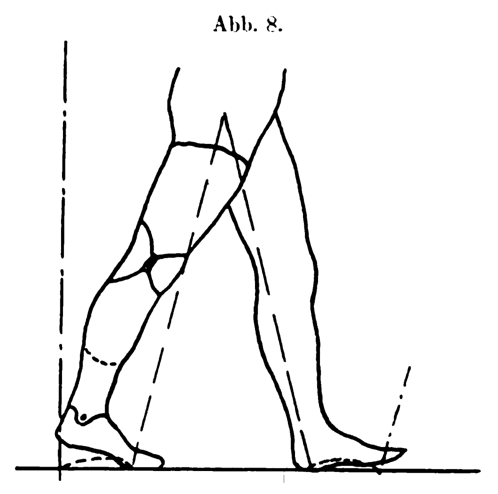
wurden die Gelenke (Abb. 7 u. 7a) so gelegt, daß dieselben bei Belastung durch das Körpergewicht sich in gestreckter Stellung feststellen. Beim Kniegelenk war dieses leicht zu bewirken. Betrachtet man dieses aus Bandeisen roh hergestellte Modell, so ergibt sich sofort, daß bei einer Belastung hier (*a*) die Schwerlinie vor dem Kniegelenk (*b*) liegt und je länger der durch das Fußstück (*c*) gebildete Hebelarm ist. Bei jeder Belastung des Armes *a* also muß der Apparat sich in Streckung

[1]) Hoeftman, Langenbecks Archiv Bd. 39, Heft 3.

feststellen. Das Stehen war damit leicht zu erreichen. Um das Fortbewegen möglich zu machen, genügte ein einfacher Kunstgriff: das ganze künstliche Bein wurde bei *d* vorn am Becken mittels eines Scharniergelenkes an einem Beckengurt angehängt. Sowie nun die Kranke eine Seite ihres Beckens anhebt, pendelt der Apparat der betreffenden Seite infolge seiner Schwere nach vorne; darauf wird er belastet, streckt sich, und nun beginnt dasselbe Spiel auf der entgegengesetzten Seite."

An das Hoeftmansche Vorbild haben sich im allgemeinen alle späteren Konstrukteure gehalten, die vor die Aufgabe gestellt waren, Kunstbeine in solchen Fällen zu geben, wo es besonders auf

Abb. 8.



Bein von Rosenfelder-Nürnberg.

die Standsicherheit ankam. Die Rückwärtsverlagerung des Kniegelenks ist ein allgemein anerkannter Grundsatz geworden. Und zwar wird die Kniegelenksachse im allgemeinen um so weiter hinter die Schwerlinie verlegt, je größer die Ansprüche an die Standsicherheit sind. Während beim einseitig Amputierten für die Rückverlagerung 1,5—2,5 cm genügen, wird für die Doppeltamputierten meistens eine Rückverlagerung von mindestens 4 cm verlangt. Damit sind aber die bekannten Unbequemlichkeiten beim Gehen infolge der Beinverlängerung verbunden. Dieselben fallen schon beim einseitig Amputierten ins Gewicht. Bei Doppeltamputierten ist dies natürlich noch mehr der Fall. Borchardt tritt deshalb bei Doppeltamputierten für eine Rückverlagerung von höchstens 2 cm ein. Bei Prothesen mit frühzeitigem Anschlag im

Fußgelenk und bei solchen, die eine Arretierungsvorrichtung besitzen, kann nach seiner Ansicht die Rückverlagerung der Knieachse sogar noch geringer sein. Es sind daher diejenigen Konstruktionen vorzuziehen, die genügende Standsicherheit ohne eine weitgehende Rückverlagerung bieten.

Abb. 9.

Stephan Rosenfelder - Nürnberg[1])
hat sein Fußgelenk so konstruiert,
dessen Dorsalflexion beschränkt ist
genblick, in dem die ganze Körpe
Kunstbein ruht, nicht wie es bei
der Kunstbeine üblich ist, mit F
Absatz zugleich auf dem Boden
daß der Absatz noch 3—4 cm üb
fläche steht. Der Amputierte st
in diesem Augenblick nur auf den
des Kunstfußes (Abb. 8). Es ist
durch die Kniegelenksachse weit
Schwerlinie fällt, wodurch die gewü
sicherheit erreicht wird.

Nach diesem Prinzip des frü
Anschlags bei Spitzfußstellung sin
Beinkonstruktionen ausgeführt w
auf diese Weise eine gute Stands
Rückverlagerung der Kniegelenk

Bei der Konstruktion von
lin[2]) wird die Standsicherheit du
deren Bau des Beines erreicht (Ab
die Kniegelenksachse hinter die Sc
und die Fußgelenksachse hinter di
achse verlegt ist.

Abweichend von den bishe
Konstruktionen für Doppeltobersch
sen[3]) angegebene. Er benutzt als kniestreckendes Moment die willkürliche Vorwärtsverlagerung des Körperschwerpunkts vor die gemeinsame Hüftgelenksachse (Abb. 10 u. 11). Diese soll der

[1]) Rosenfelder, Aus der Praxis der Arthroplastik und technischen Orthopädie. Nürnberg 1910.

[2]) Fritz Daehne - Berlin, Patentschrift Nr. 302 175 vom 22. Okt. 1915.

[3]) Mommsen, Ueber die Versorgung Doppeltoberschenkelamputierter.

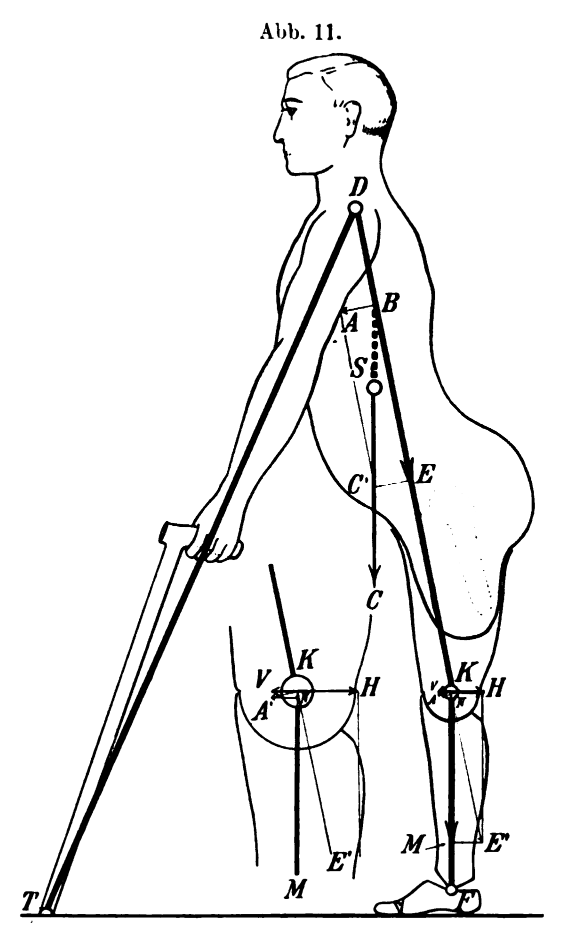
Amputierte erzielen durch eine leichte Beugung im Hüftgelenk und eine starke Lordose der Lendenwirbelsäule. Nach Mommsens Ansicht erübrigt sich dadurch die Rückwärtsverlagerung der Kniegelenke mit ihren Nachteilen.

Es liegt nahe, den Doppeltamputierten aus Gründen der Sicherheit Beine zu geben, die im Kniegelenk mit Bremsvorrichtung versehen sind[1]). Ein end-
ültiges Urteil über den Wert dieser
rt von Prothesen für Doppelt-
mputierte läßt sich noch nicht
bgeben. Die Ansichten über den
rundsätzlichen Wert des Brems-
knies sind ja noch keineswegs ge-
klärt. Es sind Fälle beobachtet
worden, in denen Doppeltamputierte
zunächst Bremsbeine getragen ha-
ben, es aber später vorzogen,
mit Beinen anderer Konstruktion
u gehen. Die Vorteile bestehen in
em größeren Gefühl der Sicherheit,
as der Amputierte, der ein Brems-
ein trägt, hat. Beim Straucheln
ndet er einen Halt auch in ge-
eugter Kniestellung. Treppen-
eigen und Ueberwinden von Hin-
ernissen wird erleichtert. Die
Nachteile sind die Kompliziertheit
er schwer rein zu haltenden und
chwer reparierbaren Konstruktio-
en, sowie die doch nicht absolute
Sicherheit gegen Störungen des Mechanismus durch Bruch. Wir werden, wenn überhaupt eine Entscheidung in dieser Frage möglich sein wird, noch einige Zeit warten müssen, um auf Grund eines reicheren und längerdauernden Beobachtungsmaterials uns ein Urteil bilden zu können, wobei die Erfahrungen intelligenter Doppeltamputierter eine große Rolle spielen

[1]) Ersatzglieder und Arbeitshilfen (Prüfstelle für Ersatzglieder Jul. Springer), 1919, S. 623—635.

werden (siehe S. 489). Zur Erreichung einer größeren Sicherheit dient jede Vorrichtung, die nach Art einer Bremse wirkt. Besonders bei kurzen Stümpfen hat sich auch bei einseitig Amputierten der Autenriethzug wie er von Leisten und Rehle-Frankfurt a. M. grundsätzlich verwandt wird, gut bewährt[1]). Dieser Gurt entspringt

Abb. 11.



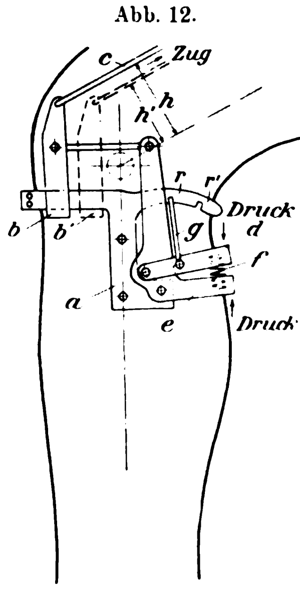

an der Hinterseite der Oberschenkelhülse, verläuft über die Schulter der amputierten Seite zur Vorderseite der Oberschenkelhülse, wo er durch eine breite Schlaufe gehalten wird, geht von da zum Knie und endet mit einer Gabel zu beiden Seiten des Mittelfußes. Er dient

[1]) Ersatzglieder und Arbeitshilfen (Prüfstelle für Ersatzglieder Jul. Springer), 1919, S. 624.

zu gleicher Zeit zur Streckung der Kniegelenke, Hebung des Fußes und zur Bremsung. Dieser Zug hat den großen Vorteil der Gefühlsübertragung vom Bein auf den Amputierten und damit eine Erhöhung des Sicherheitsgefühls. Die Vorrichtung ermöglicht bereits eine willkürliche Steuerung des Beines durch Schulterhebung.

Ueber die Brauchbarkeit willkürlich gesteuerter Beine neuerer Konstruktion läßt sich infolge zu geringer Erfahrung noch kein Urteil abgeben. Anzunehmen ist, daß die Beine, die mit einem Steuergurt nach Art der Carnesbandage (Fitwell, Haschke) vielleicht auch die im Anschluß an eine Muskeloperation willkürlich bewegt werden, bei Doppeltamputierten Verwendung finden werden.

Abb. 12.




Aktive Prothese von Alsberg-Sallfeld.

Alsberg gibt für Doppeltamputierte, falls der Stumpf sich irgend eignet, eine aktive Prothese im Anschluß an die Sauerbruch-Operation. Die von ihm und dem Ingenieur Sallfeld erdachte Konstruktion stellt ein Hebelsystem dar. Der Hebelarm, an dem der Zug angreift, kann mit der anderen Hand kleiner oder größer gestaltet werden. Einem kleineren Hebelarm entspricht eine größere Beugungsfähigkeit im Kniegelenk. Das hat aber zur Folge, daß der Amputierte eine größere Kraft entwickeln muß, da der Weg des M. quadriceps stets derselbe bleibt (Abb. 12 u. 12 a). Die Einzelheiten der Konstruktion sind folgende:

Schlitten *b* ist auf dem Bügel *a* verschiebbar zur Verkleinerung des Hebelarmes *h* bis *h'*, und ist in beiden Endstellungen für den kleinsten (*h'*) und größten (*h*) Hebelarm feststellbar in den Rasten *r* und *r'* durch Klinken *g*, die am beweglichen Bügel *d* mittels Schraube festgehalten wird. Der Bügel *d* wird durch Feder *f* nach oben gedrückt und hält so Klinke *g* in Rast *r* oder *r'* fest. Durch Druck von oben in Pfeilrichtung auf *d* wird Schlitten *b* unter Zug in *c* mittels des Quadriceps in Stellung *b'* gebracht, die Klinke *g* schnappt in *r'* ein. Um Schlitten *b* in seine ursprüngliche Lage zurückzubringen, muß *d* nach unten gedrückt und *e* gleichzeitig nach oben angehoben werden, bis nach Aufhebung des Druckes auf *b* Klinke *g* in *r* einschnappt.

Das Kniegelenk kann bei den meisten Prothesen ohne weiteres durch eine Feststellvorrichtung in Streckstellung verriegelt und das Bein dadurch in eine Stelze verwandelt werden. Die Anbringung einer Feststellvorrichtung ist grundsätzlich überall da zu empfehlen, wo nicht die Art der Konstruktion für die unbedingt zuverlässige Standsicherheit bei gestrecktem Knie Gewähr leistet.

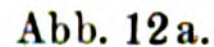
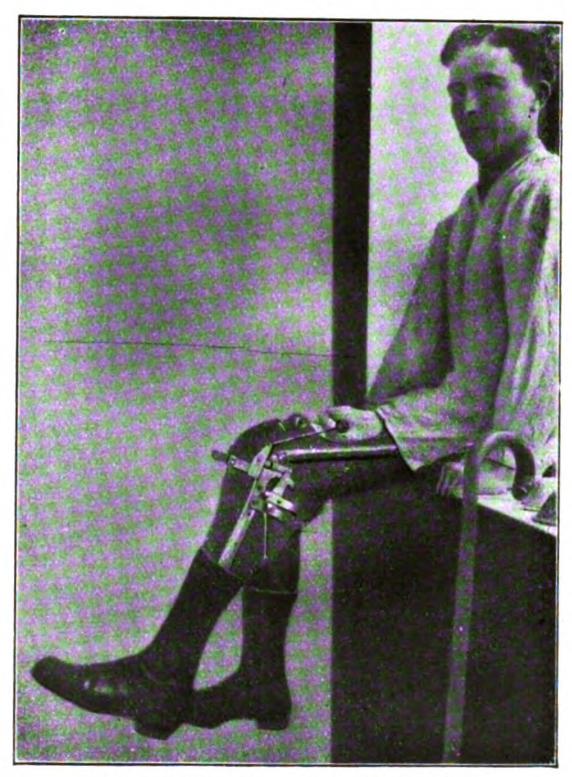


Abb. 12a.



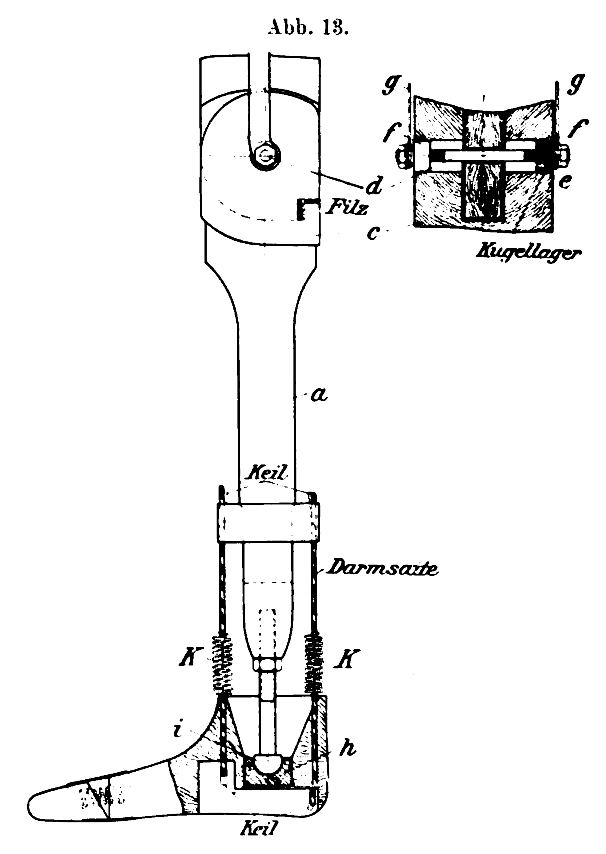
Aktive Prothese von Alsberg-Sallfeld.

Das Ein- und Ausrücken der Feststellvorrichtung erfolgt zweckmäßig mit der Hand. Die Benutzung des Körpergewichts zur Verriegelung des Kniegelenks wie z. B. beim Bein von Schaefer-Mainz erscheint für Doppeltamputierte nicht angebracht, da die Lösung der Sperre beim Hinsetzen auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stößt[1]).

[1]) Ersatzglieder und Arbeitshilfen (Prüfstelle für Ersatzglieder Jul. Springer), 1919, S. 627.

Ein weiteres wichtiges Moment für die Standsicherheit besteht in der Zuverlässigkeit des Knöchelgelenks. Hoeftman hat in einer Reihe von Fällen auf das Knöchelgelenk verzichtet. Allgemein ist aber schon bei einseitig Amputierten die Erfahrung gemacht worden, daß der Gang mit einem solchen Fuß selbst bei Anbringung von zwei Sohlengelenken kein guter ist. Der unbewegliche

Abb. 13.




Bein von Schäfer-Oeynhausen.

Fuß bleibt leicht hängen. Der Amputierte muß das Bein hoch anheben, was sehr anstrengt. Daher ist man von dieser Konstruktion allgemein abgekommen. Selbstverständlich darf die Fußspitze beim Gehen nicht hängen bleiben. Die Fußfedern, die mit Rücksicht auf den schweren stampfenden Gang des Doppeltoberschenkelamputierten ganz besonders stark sein müssen, sind gegeneinander so abzustimmen, daß beim Durch-

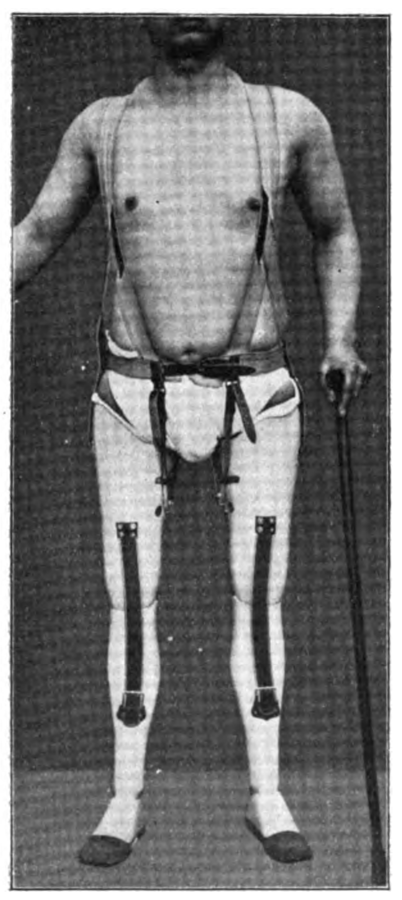
schwingen des Beines der Fuß + Schuh rechtwinklig und die Fußspitze dabei etwas in die Höhe steht.

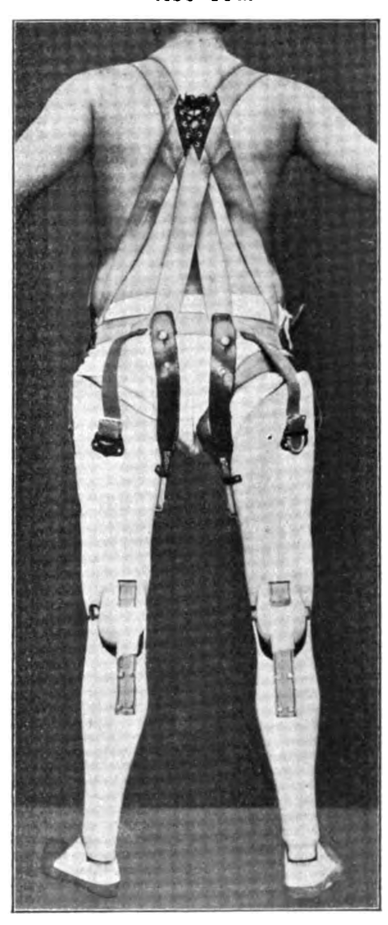
Der doppeltamputierte Schäfer-Oeynhausen verwendet bei dem von ihm konstruierten Kunstbein ein Fußkugelgelenk

Abb. 14.



Abb. 14 a.





Aufhängevorrichtung von M. Borchardt.

(Abb. 13). Der Fuß wird durch vier Zugfedern zwischen Fuß und Unterschenkel in der Gleichgewichtslage gehalten. Schäfer gibt an, daß er auf diese Konstruktion deshalb gekommen ist, weil er dadurch befähigt wird, auf den feststehenden Füßen eine Drehung des ganzen Körpers auszuführen, was für ihn besonders bei der Be-

nutzung der Straßenbahn wertvoll sei. Die Frage, ob es zweckmäßig sei, dem Fußgelenk außer Beugung und Streckung weitere Bewegungsmöglichkeiten zu geben, ist bereits öfter erörtert worden. Die allgemeine Ansicht geht dahin, daß dies nicht der Fall sei; denn

Abb. 15.

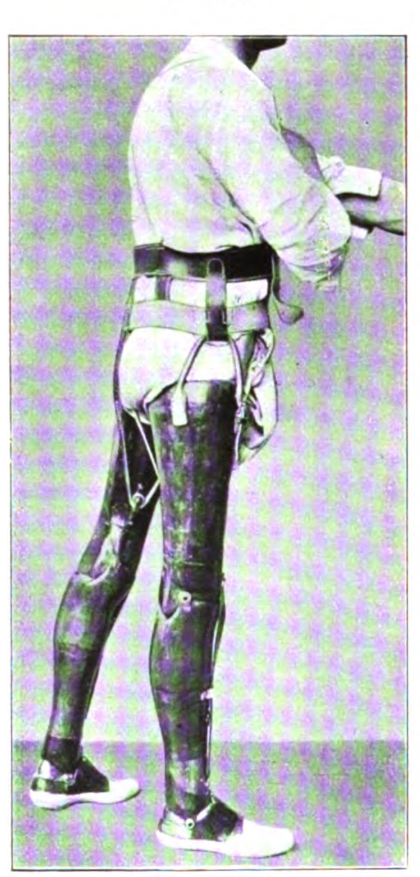
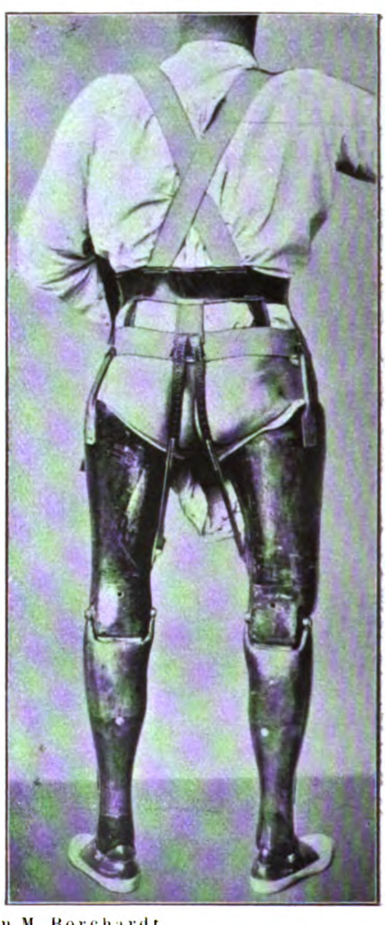


Abb. 15a.



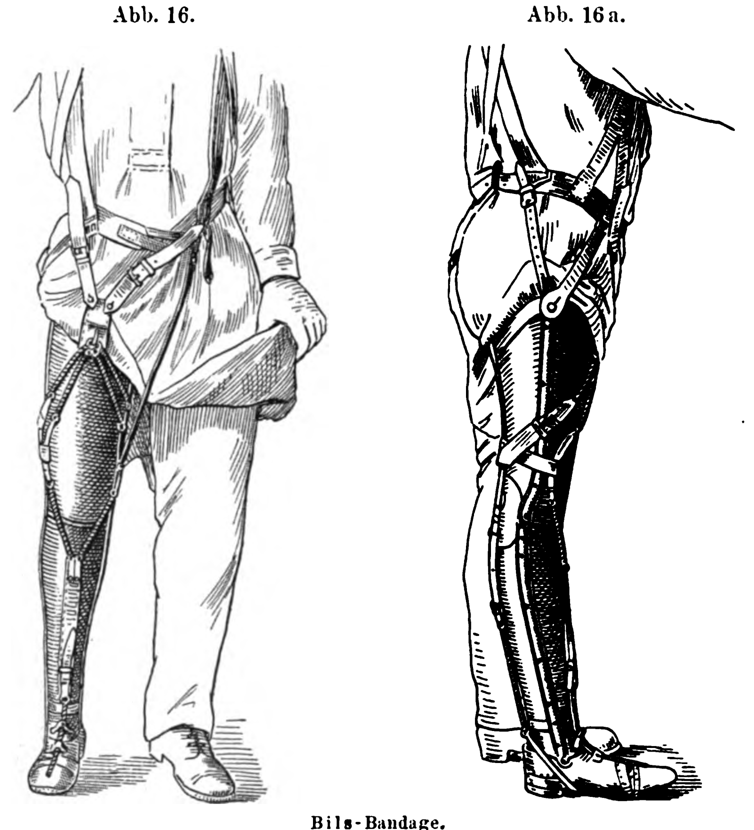
Aufhängevorrichtung von M. Borchardt.

eine Verbesserung des Ganges wird nicht erzielt, wohl aber ist eine größere Unsicherheit für den Prothesenträger damit verbunden. Wir glauben daher, daß diese Konstruktion im allgemeinen nicht zu empfehlen ist. Es gehört, um mit derartigen Beinen gut gehen zu können, eine außerordentliche körperliche Gewandtheit dazu. Herr

Schäfer, der seit seiner frühesten Jugend amputiert ist, besitzt die eines Akrobaten.

Während die Art der Aufhängung der Kunstbeine am Oberkörper in denjenigen Fällen, in denen die Doppeltamputierten über leistungsfähige Stümpfe verfügen, nicht von prinzipieller Bedeutung ist, müssen bei kurzen und muskelschwachen Stümpfen be-

Abb. 16. Abb. 16a.



Bils-Bandage.

stimmte Grundsätze beobachtet werden. Geschickte, kräftige Doppeltamputierte mit guten Stümpfen sind gewiß imstande, mit einer Aufhängung an den Schultern und einem weichen Leibgurt auszukommen (Abb. 14, 14a, 15, 15a).

Auf eine ganz besondere Art der Aufhängung sei hier noch hingewiesen, die Bils-Bandage. Dieselbe hat sich bei einseitig Amputierten, besonders bei Kurzstümpfen gut bewährt. Durch die Zwischen-

schaltung von Zugfedern wird das Gefühl der Belastung des Oberschenkels durch das Gewicht des Unterschenkels beseitigt, die Sicherheit beim Gehen wird durch wirksames Heranziehen des Hautgefühles erhöht (Abb. 16 u. 16a).

Je ungünstiger aber die anatomischen Verhältnisse für die Anbringung und Führung der Stumpfhülsen und damit für die Be-

Abb. 17.

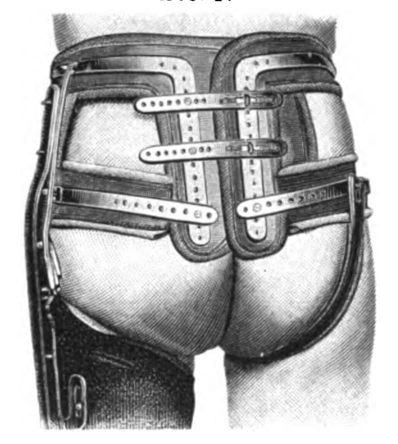


Abb. 17a.

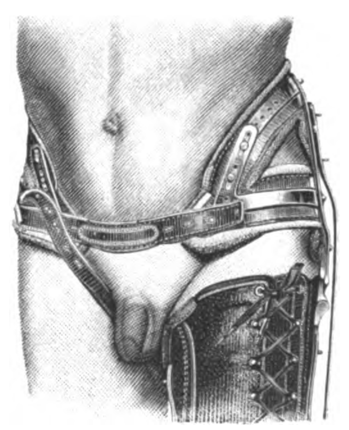


Abb. 17b.



Beckenkorb von Hessing.

tätigung der Kunstbeine sind, um so mehr müssen wir eine möglichst feste Verbindung zwischen der Prothese und dem Rumpf anstreben. Im allgemeinen werden wir den halbstarren Beckengurt, der ja schon bei kurzen Stümpfen einseitig Amputierter in

Anwendung kommt, bei Doppeltamputierten erst recht nicht entbehren können. Diese Art von Beckengurt besteht entweder aus einem oberhalb der Darmbeinkämme sitzenden Stahlbügel, der vorne durch einen Bauchriemen geschlossen ist, oder aus zwei Halbbügeln aus Stahl auf einer mehr oder weniger breiten Lederunterlage, die seitwärts den Darmbeinkämmen anliegen, hinten durch ein Scharniergelenk oder ein Lederstück miteinander in Verbindung steht und

Abb. 18.

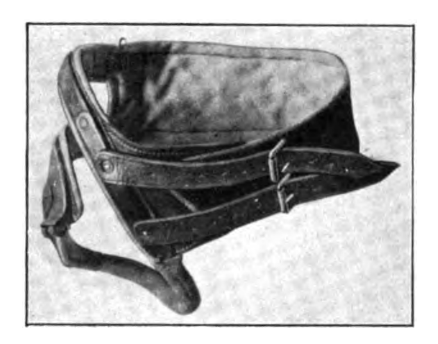


Abb. 18a.

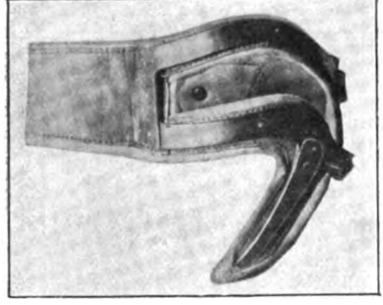
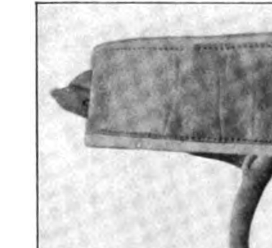


Abb. 18b.



Beckenkorb von Schede.

vorne durch einen oder mehrere Riemen geschlossen wird. Genügt dieser Beckengurt nicht, um dem Amputierten die nötige Sicherheit für die Führung seiner Prothese zu geben, so müssen wir dazu übergehen, eine starre Verbindung zwischen Rumpf und Prothese herzustellen. Wir bedienen uns zu diesem Zwecke des von der Coxitis her bekannten Hessingschen Beckenkorbes (Abb. 17, 17 a, 17 b)[1].

[1]) Gocht, Orthopädische Technik, 1917, S. 122 u. 123.

Auch die von Schede[1]) angegebene Modifikation des Beckenkorbes kann bei derartigen Fällen sehr gut verwandt werden (Abb. 18, 18 a, 18 b).

Dollinger[2]) empfiehlt einen Beckengurt in Form eines hinten und an den Seiten starren niedrigen Ledermieders mit Stahlverstärkungen (Abb. 19, 19 a).

Abb. 19.

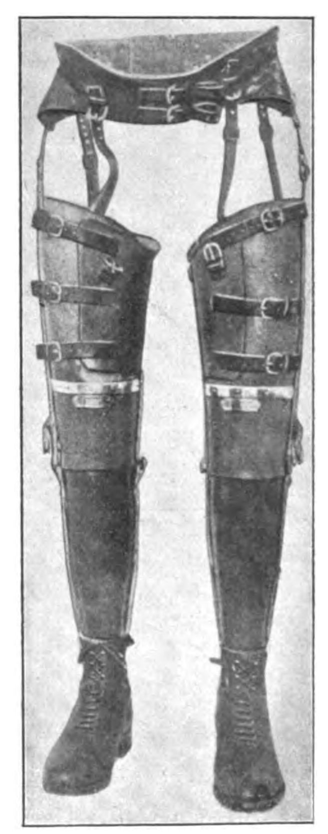
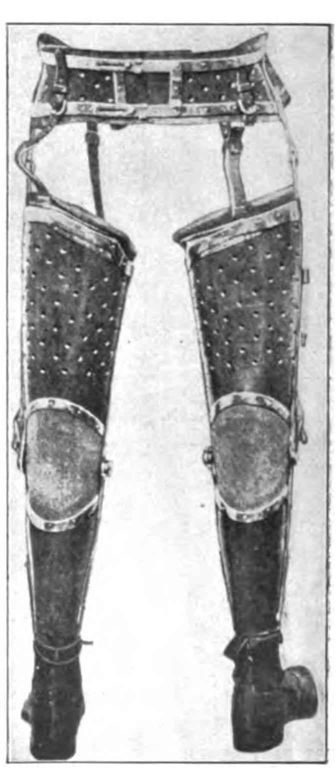


Abb. 19 a.



Beckenkorb von Dollinger.

Eine sehr interessante Befestigung der Prothese am Rumpf ist die des doppeltamputierten Schäfer-Oeynhausen (Abb. 20, 20 a).

---

[1]) Schede, Zur Mechanik des künstlichen Kniegelenks. Ein aktives Kunstbein. Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 23.

[2]) Julius Dollinger, Der Ersatz der unteren Extremitäten in Ersatzgliedern und Arbeitshilfen, S. 295.

Sie bedeutet genau genommen nichts anderes als ein Stützkorsett, von dem alles andere fortgenommen ist mit Ausnahme der Tragpfeiler. Sie kann für alle diejenigen Fälle empfohlen werden, in denen infolge von Muskelschwäche Neigung zur Lordose besteht.

Wir haben in derartigen Fällen, um die Tätigkeit der Hüftstrecker zu unterstützen, die Spiralfederstreckvorrichtung von

Abb. 20.

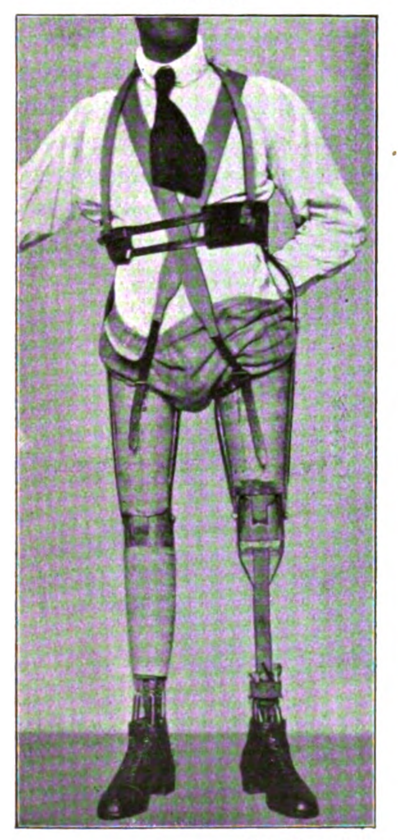
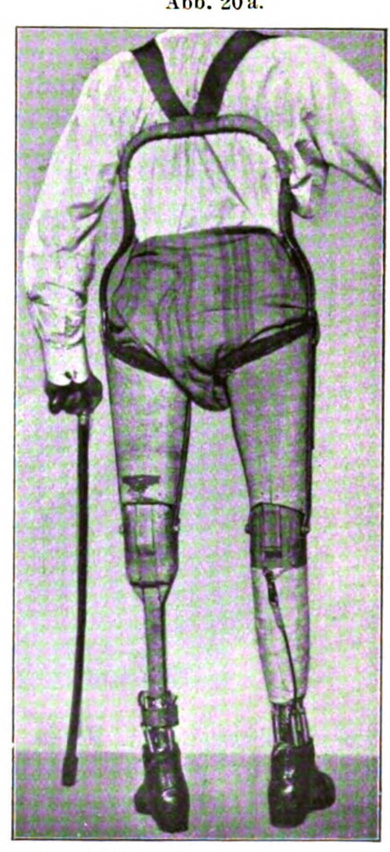


Abb. 20 a.



Befestigung von Schäfer-Oeynhausen.

Krukenberg, die dieser bei Lähmung der Hüftstreckmuskeln verwendet, am Trochantergelenk angebracht[1]). Durch die an dem Hebelarm befestigte Feder wird beim Gehen und Stehen die Streckung im Hüftgelenk unterstützt. Beim Sitzen wirkt die Feder nicht, sie

[1]) Gocht, Orthopädische Technik, 1917, S. 89.

tritt erst wieder beim Aufstehen in Tätigkeit dadurch, daß der Amputierte den Oberkörper etwas nach hinten neigt (Abb. 21 u. 21 a).

Bei ganz kurzen Stümpfen, die nicht mehr zu fassen sind, bzw. bei doppelseitiger Exartikulation, wird man wohl nur in Ausnahmefällen von einem Beckenkorb absehen können. Die Stümpfe werden in der üblichen Weise wie bei einseitig Amputierten von einer festen Lederhülse umgeben. Die Konstruktion des Beines entspricht der für einseitig Exartikulierte üblichen. Die Befestigung der Prothesen am Rumpf durch einen Beckengurt oder Beckenkorb bedingt eine Behinderung der Beweglichkeit im Hüftgelenk, da das übliche Trochantergelenk nicht wie das Hüftgelenk ein Kugelgelenk, sondern ein Scharniergelenk ist. Der Amputierte verliert also sämtliche Bewegungen mit Ausnahme der Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen. Ferner liegt die Gefahr vor, daß bei Doppeltoberschenkelamputierten die durch die beiden Trochantergelenke gelegte Achse nicht einheitlich ist. Es ist bekannt, daß die Scharniergelenke des Kniegelenks, wenn sie nicht durch eine durchgehende Achse miteinander verbunden sind, sich sehr leicht gegeneinander verschieben. Es entsteht auf diese Weise statt einer Knieachse deren zwei, die sich schneiden. Aus dieser verschobenen Stellung der beiden Achsen zueinander entsteht ein fehlerhafter Gang. Diese Gefahr besteht auch bei den Trochantergelenken, und zwar besonders beim halbstarren Beckengurt, während für eine einheitliche Achsenrichtung der Trochantergelenke in Verbindung mit einem starren Beckenkorb

Abb. 21.

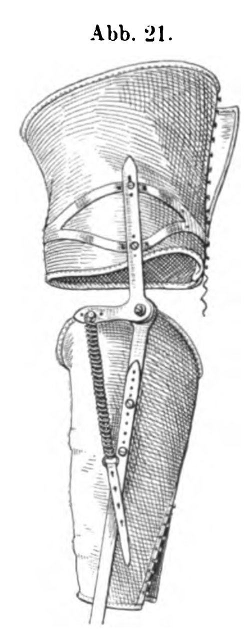
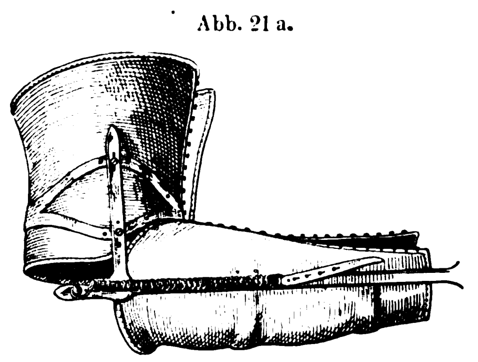


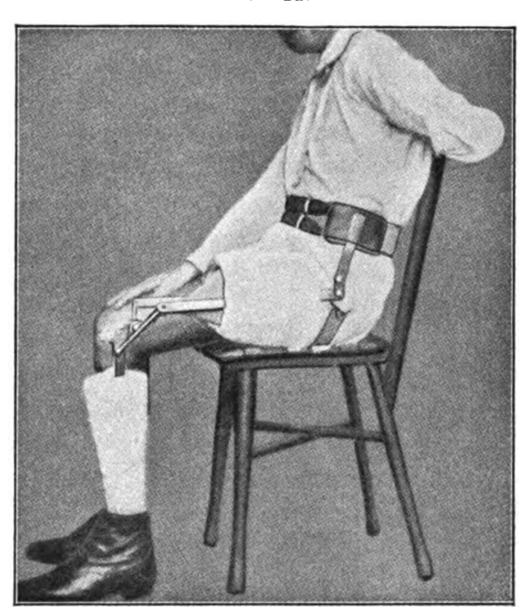
Abb. 21 a.



Spiralfederstreckvorrichtung von Krukenberg.

(H e s s i n g) größere Sicherheit vorhanden ist. Der starre Beckenkorb hat aber einen anderen Nachteil. Die Trochantergelenksachse geht etwa durch die Spitze der Trochantere und fällt also mit der Hüftgelenksachse nur ungefähr zusammen. Dadurch entstehen für den Amputierten bei der Führung der Prothese gewisse Behinderungen. Diese können bei Anwendung des halbstarren Gurtes dadurch ausgeglichen werden, daß der Gurt am Rumpf sich verschieben kann, während für den starren Beckenkorb dies nicht möglich ist.


Abb. 22.



Doppeltes Trochantergelenk von Hoffmann.

S c h a n z hat, um dieser Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, daher zwischen Beckenkorb und Oberschenkel eine halbstarre Verbindung eingeschaltet in Gestalt eines kräftigen Lederstücks, das als Ersatz für das Trochantergelenk zu dienen hat.

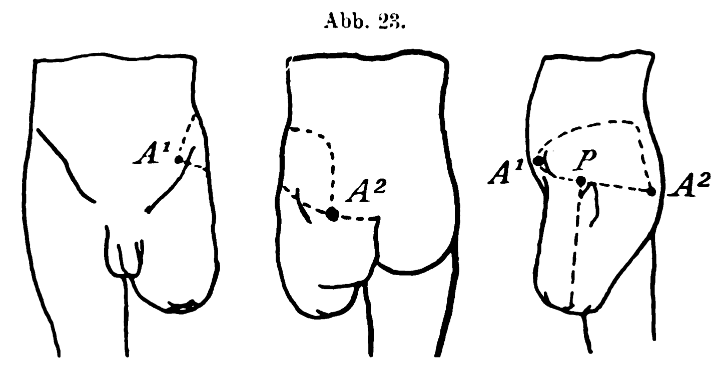
H o f f m a n n [1]) schaltet zwischen Beckengurt und Prothese zwei gleichgerichtete Scharniergelenke ein, um auf diese Weise die Beugung im Hüftgelenk zu erleichtern (Abb. 22). Selbstverständlich ist die Gefahr der Achsenverschiebung bei diesen vier Scharniergelenken noch größer als bei den üblichen zwei. Statt der übereinanderliegen-

[1]) Ersatzglieder und Arbeitshilfen (Prüfstelle für Ersatzglieder), S. 813.

den zwei gleichgerichteten Scharniergelenke ist auch empfohlen worden, zwei mit senkrecht zueinander stehenden Achsen einzuschalten, so daß dadurch Beugung sowie Abduktion ermöglicht wird.

Böhm[1]) verbindet den Beckenkorb mit den Prothesen durch dreiteilige Hüftgelenke, und zwar sind es Scharniergelenke, von denen das eine an der üblichen Stelle am Trochanter liegt und Beugung und Streckung ermöglicht (Pendelachse *P*). Die Abduktion wird durch zwei Scharniergelenke ermöglicht, deren Achse in einer Linie verläuft, die von vorne etwa daumenbreit neben dem vorderen oberen Darmbeinstachel ($A^1$) ausgeht und hinten an dem Schnittpunkt zweier Linien endigt, deren eine durch den Lot durch den hinteren oberen

Abb. 23.




Achsen beim dreiteiligen Gelenk von Böhm.

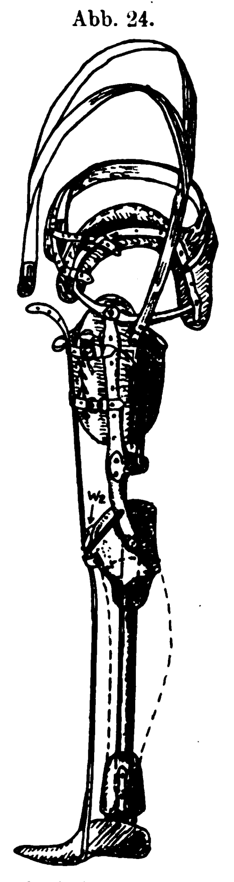
Darmbeinstachel und die andere durch die Kreuzbein-Steißbein-Vereinigung zieht (Abb. 23 u. 24).

Bei der Wahl der Befestigung der Prothesen am Rumpf darf der Gesichtspunkt nicht außer acht gelassen werden, daß der Doppeltamputierte seine Kunstbeine zum mindesten ebensoviel zur Verdeckung seines Defekts bekommen soll wie zur Fortbewegung. Das heißt, der Doppeltoberschenkelamputierte geht mit den Beinen sehr wenig und sitzt mit ihnen sehr viel. So gewiß demnach nicht genügend festsitzende Prothesen nicht zweckentsprechend sind, so sicher ist es auch zweckwidrig, dem Doppeltoberschenkelamputierten Kunstbeine zu geben, deren Befestigung ihm das Sitzen im gewissen Sinne erschwert. Wenn wir sehen, mit welcher überaus einfachen elastischen Befestigungsart Hoeftman bei dem schwierigsten derartigen Fall, der einer doppel-

[1]) Böhm, Archiv f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 16, Heft 1.

seitigen Hüftexartikulation entsprach, ausgekommen ist, so werden wir bemüht sein müssen, die Verwendung des starren Beckenkorbes auf ganz besondere Ausnahmefälle zu beschränken. Ohne Frage liegt es, ehe wir uns für diese Art von Befestigung entscheiden, im Interesse der Doppeltamputierten, zu versuchen, ob wir nicht durch systematische Anlernung unter Verwendung von Uebungsprothesen die Amputierten soweit bringen können, daß sie wenigstens mit einem halbstarren Beckengurt auskommen. Was die Höhe der Prothesen bei Doppeltoberschenkelamputierten betrifft, so könnte von vornherein angenommen werden, daß den Verletzten selbst etwas kürzere Kunstbeine infolge ihres geringeren Gewichtes und größeren Standsicherheit lieber sein müßten. Dem ist aber nicht so. Die Verletzten stellen in der überwiegenden Mehrzahl das Verlangen, daß sie durch die Prothese wieder ihre alte Körpergröße erhalten. Gocht[1]) macht darauf aufmerksam, daß es zweckmäßig ist, die Konstruktion so einzurichten, daß die Oberschenkelteile etwas kürzer sind, weil der Amputierte dann besser sitzen kann.

Abb. 24.



Dreiteiliges Gelenk von Böhm.

Zur sachgemäßen Versorgung der Doppeltoberschenkelamputierten gehört nicht nur die Ausrüstung mit guten Prothesen, sondern auch die Anleitung der Amputierten zum Gebrauch derselben.

Wenn es irgend möglich ist, sollen die Doppeltoberschenkelamputierten mit beweglichen Kniegelenken gehen lernen. Um ihnen dabei die Anfangsschwierigkeiten zu erleichtern, kann man zunächst das Kniegelenk der weniger leistungsfähigen Seite feststellen, so daß der Amputierte anfangs mit einem beweglichen Kniegelenk und mit einem Stelzbein geht. Völlig verzichten auf die Beweglichkeit des Kniegelenks werden wir nur in ganz besonders ungünstigen Fällen. Doppeltoberschenkelamputierte werden, auch wenn sie geschickt und kräftig sind, nie größere Strecken zurücklegen können. Zu ihrer

---

[1]) Gocht, Radike, Schede, Künstliche Glieder.

vollständigen Ausrüstung gehört daher auch ein leichter Selbstfahrer.

Eine der schwersten Aufgaben für die Doppeltoberschenkelamputierten ist das Stehen ohne Stöcke. Viele Amputierte brauchen dazu Monate, bis sie es lernen, und manche lernen es überhaupt nicht. Der Doppeltoberschenkelamputierte muß sich, um frei stehen zu können, so hinstellen, daß das eine Bein in Streckstellung etwas nach hinten steht; er legt sich dabei etwas nach vorne über, bis er den Fußanschlag fühlt. Das andere Bein steht etwas nach vorne in leichter Beugestellung im Kniegelenk. Den Halt bietet der vordere Anschlag.

Die bisherigen Ausführungen gelten ausschließlich für normale oder annähernd normale Fälle. Bei Flexions- und Abduktionskontrakturen, wie sie bei kurzen Stümpfen ja häufig beobachtet werden, ist bei der Konstruktion der Prothesen und ihrer Befestigung am Rumpf auf die pathologische Stellung der Stümpfe und ihre verringerte Leistungsfähigkeit Rücksicht zu nehmen.

Nach unseren Erfahrungen müssen Doppeltoberschenkelamputierte mit pathologischen Stümpfen zunächst Uebungsbeine erhalten (siehe Abb. 4—6). Wir haben gerade in solchen Fällen die Patienten zunächst auf Gipshülsen gehen lassen und damit manchmal überraschend gute Resultate erzielt.

Den Schluß mag die Zusammenstellung der Beobachtungen eines Doppeltoberschenkelamputierten bilden, der infolge seines Berufs ganz besonders geeignet ist, ein Urteil über seine eigenen Leistungen und über die Wirkungsweise der verschiedensten Prothesen abzugeben. Er benutzt stets zwei Stöcke, auch im Zimmer, kann aber auch mit einem Stock, sogar einige Schritte ohne Stock gehen.

Sein Bericht auf eine Reihe von uns ihm vorgelegter Fragen lautet:

1. Habe bis jetzt Beine nach: Soukup, Schäfer-Oeynhausen und Dörfflinger getragen.

2. Mit den Soukupbeinen fand ich mich nach 14 Tagen bis 3 Wochen gut ab. Mit Schäfers (Oeynhausen) sofort; bei der ersten Anprobe ging ich ohne jede Schwierigkeiten, das Gehen ist grundverschieden von den anderen Systemen. Man muß sich an das „Werfen" des Fußes gewöhnen, verursacht durch die Konstruktion des Sprunggelenks (früher Anschlag).

3. Soukupbremse: Verhindert schwere Stürze! — erleichtert das Bergabgehen, das Steigen über Hindernisse (Bordschwellen, Treppen, besonders wenn kein Geländer vorhanden, das Hinsetzen auf Bänke, Stühle usw.). Nachteile: Viele Schrauben, die sich beim Gehen lockern; der Mechanismus erfordert dauernde Pflege. Es kann lebensgefährlich werden, wenn man sich auf die Bremse verläßt und ein Versagen im entscheidenden Moment eintritt! (Reißen des Triebbandes zum Bremsrad — soll aber inzwischen durch Verbesserung des Bandes ausgeschlossen sein.)

Das Mehrgewicht macht sich bei gut sitzenden Beinen nicht sonderlich bemerkbar. Ein einwandfreies Bremsbein ist natürlich einem anderen Bein vorzuziehen.

Schon das Gefühl, eine Bremse zu haben, wirkt günstig auf den Amputierten. Man geht viel freier, sicherer und für die Nerven weniger anstrengend.

Schäfer: Große Wendigkeit durch den Drehfuß, aufrechter Gang durch die Tragvorrichtung. Geräuschloser Gang. Verschleiß der Lager gering. Schienenbruch nicht möglich, höchstens Verbiegung.

Abschließendes Urteil noch nicht möglich.

Dörfflinger: Leichtes Gewicht bei großer Dauerhaftigkeit (habe schwere Stürze ohne Beschädigung der Prothese gehabt!), fast geräuschloser, stoßfreier Gang, stets guter Sitz, da kein nachgiebiges Polster — Sauberkeit — kein Verschwitzen der Stumpfhülsen, Einfachheit der Konstruktion — jeder Laie kann das Bein auseinander nehmen, um eventuell Reparaturen vorzunehmen. Kein Lockern von Schrauben, Schonung der Unterwäsche (kein Zerreißen wie bei Scharniergelenken). Müheloser Gang (wenn man eingelaufen ist), leichtes Abbeugen des Knies.

4. Benutze zwei Stöcke. Eingehakt gehe ich auch ohne Stock längere Zeit — es strengt aber unnötig an (falsche Eitelkeit).

Gehe ohne starren Beckengurt.

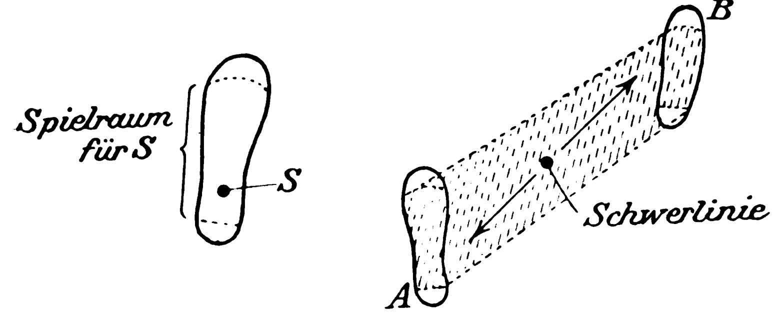
5. Treppensteigen: Mit Soukup sehr gut. Mit Schäfer und Dörfflinger muß ich steifbeinig und gespreizt gehen; bei schmalen Stiegen äußerst schwierig.

6. Beckengurt. Vorteile: Fester Halt ohne besondere Muskelanstrengung. Leichtes Halten des Gleichgewichts, da die Bewegungen, die ich im Rumpf zu diesem Zwecke ausführe, direkt durch starre Trochanterstücke auf die Beine übertragen werden.

Nachteile: Pressung der Organe der Bauchhöhle, wärmt sehr

und begünstigt das lästige Schwitzen. Häufig Bruch der Trochanterösen, besonders bei Torsion des Stahles, z. B. Umdrehen auf sandigem Boden. Der Fuß bleibt im Boden eingedrückt stehen, der Rumpf eilt im Sinne der Drehung voraus — Bruch! (Ist mir viermal passiert. Kameraden in Ettlingen [Baden] haben dieselbe Erfahrung machen müssen.) Ferner strengt man sich beim Gehen an, wenn die Drehpunkte nicht mit den natürlichen Gelenken übereinstimmen. Die Beine „pumpen". (Morgens ist der künstliche Trochanter zu niedrig — die Stümpfe sind dick — abends zu hoch — die Stümpfe werden

Abb. 25.




Fußstellung beim Stehen ohne Stöcke.

beim Laufen dünner und sacken etwas ein, genug, um ein „Pumpen" zu bedingen.)

7. Stehe ziemlich gerade, kann mit hohlem Kreuz — auch anders stehen. Gehe etwas „vorderlastig", um dem Fall nach hintenüber vorzubeugen.

8. Bewege das Bein mit dem Stumpf — ohne Becken.

9. Standhaftigkeit auf Derfflingerbein ohne Druck mit Stumpf nach hinten.

10. Fußspitze gerade — lieber gesenkt als gehoben.

11. Knöchelgelenk erforderlich — in ihm kann man den Gang variieren.

12. Ziehe weiche Verbindung dem starren Beckengurt vor.

13. Eine Frage, die meiner Ansicht nach nur ein theoretisches Interesse hat; der Doppelamputierte, der stets mit Stöcken gehen wird, wird sie nicht zu diesem Zwecke extra aus der Hand geben. Außerdem ist die Standsicherheit eine beschränkte, so daß man nicht größere Bewegungen des Oberkörpers ausführen kann. Etwas Spitz-

fußstellung erleichtert das Stehen, wenn ich es ohne Balancieren aus dem Rumpf heraus bewirken will. Je größer die Unterstützungsfläche, desto größer die Standsicherheit. Die größte Standsicherheit hat man, wenn die Schwergewichtslinie möglichst durch die Mitte der Unterstützungsfläche geht. Maximum der Unterstützungsfläche: Ungefähr die Fußstellung, die ein Schütze beim freihändigen Schießen einnimmt. In der Diagonale *A B* wird man die größten Bewegungen ausführen können, ohne das Gleichgewicht zu verlieren (Abb. 25).

Bei Spitzfußstellung kann man mit leicht gebeugtem Bein stehen, und zwar so lange, als noch die Komponente der Schwerlinie innerhalb der Unterstützungsfläche des Fußes bleibt (ca. 20—25 Grad).

**Vorsitzender:**

Ich erteile Herrn Radike das Wort zu kurzen Erläuterungen seines Referates.

**Herr Radike-Berlin:**

Meine Ausführungen, die ich bereits vor ungefähr einem Jahre zu Papier gebracht habe, sind in Ihren Händen. Ueber neue Erfahrungen, die ich auf dem Gebiet der Versorgung Doppeltoberschenkelamputierter nach dieser Zeit gemacht habe, kann ich Ihnen nichts berichten. Ich möchte mir nur erlauben, einiges aus meinem Referat noch einmal zu unterstreichen.

Das eine ist der Wert der Kraftübertragung für Doppeltoberschenkelamputierte. Die Erleichterung des Ganges durch die Betätigung der Schultermuskulatur und die Möglichkeit, über die augenblickliche Stellung der Prothese im Raume orientiert zu sein, beides sind Momente, die für die Doppeltoberschenkelamputierten außerordentlich wichtig sind. Eine derartige Kraftübertragung kann außerdem so eingerichtet sein, daß sie als Bremse fungiert, und ich kann an dieser Stelle nicht daran vorbeigehen, daß ich meine Ansicht über den Wert der Bremse immer noch nicht habe ändern können. Daß ich in einer Steuerung, ähnlich dem Autenriethzug, der über die Schulter zum Fuße heruntergeht, immer noch die beste Bremse erblicke, weil sie allmählich in die Erscheinung tritt, und weil der betreffende Patient bei der Kniebeugung das Gefühl hat, an welcher Stelle sich das Bein in diesem Augenblick befindet. Auch in dieser Beziehung kann die Kraftübertragung für den doppelseitig Oberschenkelamputierten vorteilhaft wirken.

Der zweite Punkt ist folgender. An einer Reihe von Fällen habe ich Gelegenheit gehabt, zu beobachten, daß wir wohl doch gut tun, alle pathologischen doppelseitig Oberschenkelamputierten sofort mit Behelfsprothesen zu versorgen, während ich ja in meinem Referat ausgeführt habe, daß normale Fälle meistens dieser Behelfsprothese nicht bedürfen. Es ist doch erstaunlich, wie die Tätigkeit des Gehens außerordentlich günstig auf die Mobilisierung der Hüftgelenke einwirkt, so daß die Patienten nachher, wenn sie ihre definitive Prothese bekommen, erstens in günstigerer Stellung ihre Beine erheben können, zweitens sehr viel mehr Muskelkraft haben und drittens außerordentlich viel mehr Sicherheit im Gehen gewonnen haben. Das sind Momente, die wiederum für die doppelseitig Oberschenkelamputierten außerordentlich wertvoll sind.

Das ist das, was ich noch zu meinem Referate hinzufügen möchte.

Ich hätte Ihnen gern die praktischen Resultate an einer Reihe von doppelseitig Oberschenkelamputierten vorgeführt. Durch die Ungunst der Verhältnisse ist mir das leider nicht möglich gewesen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

Es geht mir genau so wie Kollegen Radike. Was ich Ihnen an den doppelseitig Oberschenkelamputierten zeigen könnte, ist an sich sehr viel, ich verzichte aber darauf, da ich Ihnen die vielen Doppeltoberschenkelamputierten, die ich versorgt habe, und gut versorgt zu haben glaube, nicht vorstellen kann. Man muß das sehen und an der Hand der Apparate demonstrieren. Ich habe mir eine Reihe von Leitsätzen aufgestellt, aus denen ich heute nur folgendes hervorheben möchte:

Die künstlichen Beine für Doppeltoberschenkelamputierte müssen so stabil und haltbar als nur möglich gemacht werden. Es liegt im eigensten Interesse des so schwer Geschädigten, daß die Beine viele, viele Jahre halten und brauchbar bleiben. Denn es gibt nichts Unangenehmeres für den Doppeltoberschenkelamputierten als einen Wechsel seiner Kunstbeine. Wir können noch so sorgfältig nach allen Regeln der Kunst ein zweites Paar Kunstbeine herstellen, der Amputierte empfindet den Uebergang außerordentlich unangenehm und erschwert und braucht längere Zeit, bis er sich wieder vollkommen sicher fühlt. Aus diesem Grunde empfehle ich, wenn ich das Vertrauen von einem Doppeltamputierten gewonnen habe, daß er sich nicht eher ein zweites Paar Kunstbeine machen läßt, als bis er dieselben tatsächlich dringend braucht. Er kann eben nicht wechseln wie ein einfach Amputierter und heute das eine und morgen das andere Kunstbein tragen.

Daß meine alte Forderung, den Doppeltoberschenkelamputierten mit einem Selbstfahrer auszurüsten, allgemeine Anerkennung gefunden hat, freut mich sehr, denn er wird immer außerstande sein, ohne eine solche Hilfe große Wegstrecken, z. B. an seinen Arbeitsplatz, regelmäßig zurückzulegen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

## Das Problem des natürlichen Kniegelenks.

Meine Herren! Was ich Ihnen zeigen will, ist das wesentlichste praktische Resultat der Arbeiten über die Mechanik des Kunstbeins, die ich in den letzten Jahren veröffentlicht habe.

Es handelt sich dabei um eine Nachahmung des natürlichen Kniegelenks in Form und Funktion.

Das natürliche Kniegelenk ist bekanntlich ein Gleitgelenk mit wanderndem Drehpunkt. Es gleicht in der Funktion dem Rollfuß, wie er Ihnen aus den Arbeiten von Schanz und Dollinger bekannt ist — nur umgekehrt. Der Oberschenkelkondylus rollt auf der Tibia nach hinten ab, dabei geht sein Drehpunkt nach rückwärts. Je weiter rückwärts der Drehpunkt des Kniegelenks liegt, um so standsicherer ist das Kniegelenk.

Das ist in kurzen Zügen das Prinzip. Die technische Lösung ist in erster Linie dem großen Geschick und Verständnis meines Mechanikers Habermann zu verdanken. Die Methode ist jetzt reichlich bewährt und ergibt gleichmäßig gute Resultate. (Demonstration eines Modells.)

Welche Vorteile ergeben sich nun für den Gang.

Zunächst eine wesentlich erhöhte Standsicherheit noch bei einem beträchtlichen Grad von Kniebeugung. Sie beruht sowohl auf der breiten Standfläche des Oberschenkelkondylus, also auf Reibung, als auch auf der beschriebenen Wanderung des Drehpunktes.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist folgender. Der normale Mensch beugt beim Gehen das Standbein noch vor der Abhebung desselben vom Boden. Das bedeutet eine wesentliche Abflachung der Gangkurve. Beim gewöhnlichen Kunstbein ist diese Beugung nicht möglich, wohl aber bei unserer Konstruktion.

Endlich schlenkert das Bein nicht beim Vorheben, sondern es gleitet sanft nach vorn, wird leicht gebeugt aufgesetzt und erst während des Schrittes gestreckt.

Alles in allem ergibt sich ein außerordentlich natürlicher und weicher Gang, der es in den meisten Fällen, wenigstens dem Laien, unmöglich macht, zu erkennen, welches Bein amputiert ist — auch bei kurzen Oberschenkelstümpfen.

Und nun sehen Sie, bitte, den Patienten. (Demonstration.)

Ich bemerke, daß das Resultat keineswegs ein besonderes Ausnahmeresultat ist, sondern daß es den Durchschnitt unserer Fälle darstellt. Meine Herren, ich will nicht in den Fehler verfallen, der jetzt in teilweise abstoßender Form grassiert, und will Ihnen nun keineswegs ein System als das alleinseligmachende anpreisen. Wenn ich auch glaube, daß dieses Prinzip richtig und anderen überlegen ist, so bleibt doch die Hauptsache die individuelle, sorgfältigste Anpassung und der richtige Aufbau des Beins, mit anderen Worten, die persönliche Tüchtigkeit des Orthopädiemechanikers, der das Bein baut.

Die Herstellung des Beins hat bisher die Deutsche Ersatzgliedergesellschaft Sauerbruch-München in Händen gehabt. (Die Vorführung des Patienten findet lebhaften Beifall.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Göcke-Dresden.

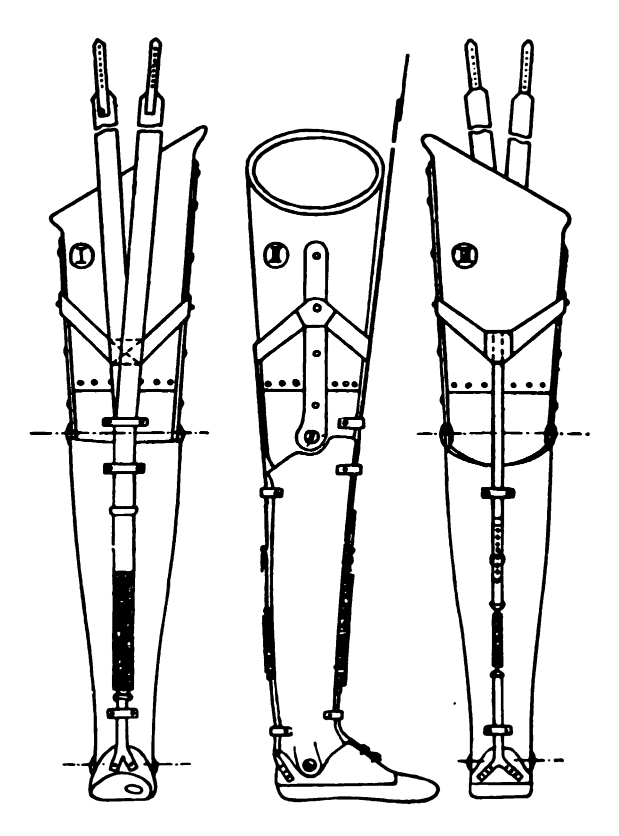
**Herr Göcke-Dresden:**

## Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten.

Mit 1 Abbildung. (Krankenvorstellung.)

Die bewährten Vorschriften Hoeftmans sind bei der Ausrüstung doppelseitig Oberschenkelamputierter in Dresden in zahlreichen Fällen verwendet worden. Die Bewährung der Methode ist erwiesen und bedarf keiner weiteren Stütze. Die Verwendung von starren Beckenkörben wurde vermieden und die Vereinigung der Kunstbeine mit dem Becken durch Aufhängung an einem halbstarren, ledernen, breiten Beckengürtel vorgezogen. Vom Einbau einer Kniebremse wurde nach wiederholten Versuchen und Verwendung verschiedener Systeme abgesehen, da sie schwere Stürze nicht aufhielt und verschiedene Systeme im kritischen Augenblick versagten. Das Tragen einer unterschenkelstreckenden Schulterbandage nach Art der Fit-well-Bandage hat sich bewährt. Umfangreiche Versuche wurden auch mit der Bils-Bandage angestellt, die hier nicht den ungeteilten Beifall wie anderwärts gefunden hat und die Prüfstelle für Ersatzglieder Dresden

zu einer konstruktiven Vereinfachung unter Vermeidung der als Kleiderzerreißer erkannten Spiralfedern veranlaßte. Die federnde Aufhängung des Fußgelenks ist beibehalten worden, und der elastische Kniestreckzug




wurde auf die Schulterbandage übertragen. Einzelheiten der Wirkung sind im Modell und der Zeichnung ersichtlich. Diese Ausführung hat sich bewährt. Ihre Nachprüfung wird empfohlen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Sie haben in dem Referat von Radike vielleicht auch meine Konstruktion gesehen, die wir für die nach Sauerbruch operierten doppelseitig Oberschenkelamputierten angewandt haben. Ich möchte dabei betonen: Die Konstruktion ist gut, ebenso wie die Blenckesche Konstruktion gut ist.

Meine Konstruktion sollte nur im Falle von Exartikulation ein Ersatz für die Blenckesche sein. Die meisten Patienten tragen sie aber nicht. Sie legen sie wieder ab. Woran es liegt, daß die Leute so schwer dazu zu bewegen sind, obgleich sie zweifellos Vorteile dadurch haben, habe ich noch nicht herausbekommen. Ob es das Gesetz der Trägheit ist, ich kann es nicht sagen. Jedenfalls müssen Sie, wenn Sie auf dem Wege weiterarbeiten, immer dieses Gesetz der Trägheit, oder wie Sie es sonst bezeichnen wollen, mit in Rechnung stellen.

**Vorsitzender:**

Für Herrn Schaefer-Mainz bitte ich Herrn Ludloff dessen Mitteilung vorzutragen.

## Herr Ludloff für Herrn Schaefer-Butzbach (früher Mainz):

## Beitrag zur Versorgung der doppelseitig Oberschenkelamputierten.

Mit 2 Abbildungen.

Der mit dem „Schaeferbein" ausgerüstete Doppelamputierte hat fast gleich lange (im mittleren Drittel amputierte) Stümpfe, die an sich gut, nicht belastungsfähig sind und konisch zugehen.

Er trägt die Beine über 10 Monate. Was er damit machen kann, möge aus einer eigenen Schilderung, die anliegt, ersehen werden. Die Beine sind genau so lang, als die gesunden waren, weil es der Mann so wünschte. Er ist von vornherein auf den Beinen gegangen und hat nie Lernbeine oder Lazarettbeine getragen. Nachdem die ursprüngliche Absicht, einen festen Beckenkorb zu geben, an dem Widerstand des Patienten selbst gescheitert war, der sich absolut nicht dazu verstehen wollte, wurde gleich die Aufhängung so vorgenommen, wie sie auf dem Bild zu sehen ist. Ich sehe, daß sie der von Borchardt auf (S. 477 und 478 des Referats Radike) ähnlich ist, ohne jede Versteifung. Verschieden ist die Benutzung des Führungsriemens bis auf den Fußrücken. Das Gurtband, das zum Führungsriemen und damit zum Fuß geht, ist vernäht mit dem Band, an dem an der Vorderseite die Rollenriemen eingeschnallt sind. Es hat sich herausgestellt, daß dadurch der spreizende Gang vermieden wird. Der Leibriemen dient nur dazu, daß, zumal auf der Rückenseite, die Gurtbänder beim Aufstehen nicht aneinander hängen bleiben. Dann gibt er dem Manne das Gefühl besseren „Haltes". Den Doppelamputierten kommt es nach meiner Erfahrung im wesentlichen darauf an, daß sie die Beine möglichst fest an den Körper heranziehen können. Dann muß ihr Köcher überall und fest anliegen, er muß stramm passen.

Das Vorbringen der Beine ist durch die Führung des Riemens auf den Fußrücken leicht, die durch die Arretierung des Kniegelenks bedingte Standsicherheit erleichtert das Vorschwingen des anderen Beines und erhöht die Sicherheit im Gang.

Ich muß annehmen, daß R a d i k e in seinem Referat auf S. 475 nur aus rein theoretischen Erwägungen heraus zu dem Urteil gekommen

Abb. 1.



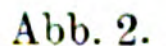


Abb. 2.



ist, daß Doppeltamputierte mit dem Bein nicht ausgerüstet werden könnten, dabei bemerke ich, daß bereits bei der Vorstellung von Amputierten in Berlin die Frage der Versorgung von Doppeltamputierten angeschnitten wurde, und daß ich damals schon demonstrieren konnte, daß der Amputierte, wenn er das gesunde Bein hoch in die Höhe hob, durch einen ganz geringen Ruck aus der Arretierung kam und sich vom Kunstbein aus setzte. Tatsächlich genügt ein ganz leichter, kaum merkbarer und dem Amputierten durchaus nicht lästiger Ruck, um

aus der Arretierung zu kommen, da die ganze Höhe ja nur 4 mm zu betragen braucht[1]). Denn nur soviel wird das Bein bei der Belastung jetzt kürzer. Auch diese Distanz läßt sich noch auf 2 mm herabsetzen. Der Vorteil aber, den der Doppeltamputierte hat, durch die jedesmalige Standessicherheit des belasteten Beines, ist, wie mir der Mann sagt, ungeheuer. Der Gang ist der eines leichten „Paralytikers". Die Fußspitze kommt hoch über den Boden (Führungsriemen). Der Amputierte steht mit einem Stock lange Zeit vollkommen gerade. Er gibt an, daß er 1 Stunde ruhig stehen könne. Dabei legt er die Körperlast bald auf das eine, bald auf das andere arretierte (Stelz-) Bein. Kurze Zeit steht er auch ohne Stock und gibt an, daß er auch darin täglich mehr Fertigkeit bekomme. Beim Sitzen stehen die Unterschenkel den Stuhlbeinen parallel, er kann sie, ohne die Hände zu Hilfe zu nehmen, nach vorn vorbringen (von der Schulter durch den Führungsriemen) und sie durch einfaches Stumpfheben wieder in die ursprüngliche Stellung bringen. Mit einfacher Handhilfe schlägt er die Beine unter den Stuhlsitz. Das Gewicht des Beines bei dem 1,76 m großen Manne beträgt je $6^1/_2$ Pfund und wird von dem Mann nicht als schwer empfunden. Nie hat der Mann irgendwelche Reparaturen gehabt, obwohl er im Anfang zweimal heftig gefallen ist. Der Mann setzt sich auf seinen Stuhl etwa so, wie man sich setzt, wenn man recht müde ist und die eine Hand an der Stuhllehne hat. Die ganzen Bewegungen werden rasch und mühelos ausgeführt.

Zusammenfassend sei gesagt:

1. Die Versorgung von Doppeltamputierten mit dem „Schaeferbein" ist sehr wohl möglich.

2. Die durch die jedesmal automatisch eintretende Arretierung des belasteten Beines ist ein großer, nicht zu entbehrender Vorteil. Dadurch wird Standsicherheit gewährleistet und Gangsicherheit.

3. Hinsetzen ist mühelos und durchaus unbehindert.

4. Der Gang, auch mit Wendungen, ist denkbar gut. Stehen gerade aufgerichtet ohne Ermüdung lange Zeit möglich.

5. Keine Rückverlagerung der Kniegelenkachse, dadurch keine Verlängerung der vorgeführten Unterschenkel.

6. Vermeidung von Beckenkorb und den dadurch bedingten Nachteilen. Freie unbehinderte Bewegungsmöglichkeit des ganzen

---

[1]) Stützt sich der Mann aber auf Stuhllehne und Stock beim Setzen, so ist die Last von den Beinen genommen, die Arretierung frei und die Beugung im Knie vollkommen und leicht bis zum Winkel der „gesunden" Beugung möglich.

Rumpfes. Keine Beschädigung der Kleidung und Wäsche, weil die Beine außen vollkommen glatt sind.

7. Unmöglichkeit des Bruches und dadurch bedingte Herabsetzung der Gefahr für den Amputierten.

8. Treppengehen nach Uebung ohne besondere Anstrengung rasch möglich.

9. Kein Hängenbleiben der Fußspitze, da dieselbe durch den Führungsriemen hochgehoben wird.

10. Drehen und Bogengehen infolge der kurzen, richtig laufenden unveränderlichen Gelenkachse sicher möglich.

Eigene Schilderung des Prothesenträgers.

Ich trage die Beine System Dr. Schaefer jetzt ungefähr 1 Jahr (11 Monate).

Was zunächst das Hinsetzen betrifft, so halte ich mich mit einer Hand an der Stuhllehne und setze mich mit einem kurzen, kaum merklichen Ruck auf den Stuhl. Vor dem Hinsetzen habe ich das eine Bein entlastet, so daß ich nur die Arretierung des belasteten Beines zu lösen habe, was durch den ganz leichten Ruck ohne die geringste Schwierigkeit gelingt. Im Sitzen bin ich imstande, die Unterschenkel beider Beine von den Schultern aus durch den Führungsriemen vorzustellen und sie durch Heben des Stumpfes wieder an den Stuhl heranzubringen, so daß ich wieder wie ein Gesunder sitze. Ich bin in der Lage, durch das Zimmer ohne Stöcke bzw. ohne Stock zu gehen. Ich kann ca. 20 m ohne Stock überhaupt gehen, wenn ich das Gefühl habe, daß ich mich beim Fallen halten könnte, z. B. an einer Mauer her oder in einem Gang. Ich kann im Gehen ohne Stock im Kreis gehen und bin um einen größeren Tisch vollständig frei dreimal herumgegangen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ich beim Gang dadurch, daß das belastete Bein im Knie feststeht, die ganze Sicherheit im Gang bekomme. Treppen nehme ich so, daß ich das eine Bein fast gerade auf den Tritt setze, mich mit der einen Hand am Geländer halte, mich leicht nach vorn beuge und dann, nachdem ich durch einen leichten Druck in die Arretierung gekommen bin, mich über das ganze jetzt steif gewordene Bein hebe. Treppabwärts gehe ich seitwärts, indem ich mich am Geländer mit beiden Händen halte, sehr rasch. Ich sitze in meiner Tätigkeit als Bureauangestellter den ganzen Tag ohne die geringsten Beschwerden und empfinde es sehr angenehm, daß ich im Oberkörper vollständig frei bin und nicht etwa durch ein Korsett oder durch einen

steifen Beckenkorb gehalten bin. Ich lege in demselben Tempo wie ein ruhig gehender Gesunder meinen Weg zum Bureau und zurück, wobei ich mich nicht wesentlich anstrenge und mich leicht in den Arm eines Begleiters (hauptsächlich wegen des starken Verkehrs auf der Straße) hänge. Dabei ist das Terrain leicht ansteigend. So habe ich einen Weg von 2 Kilometer auf der Straße bereits zurückgelegt. Die Beine trage ich den ganzen Tag. Beim Stehen liegt die ganze Körperlast ausschließlich auf dem Sitzknochen, und die Dammgegend ist ganz frei. Dadurch, daß die Beine außen vollständig glatt sind, wird die Kleidung denkbar geschont. Während der ganzen Zeit, wo ich die Beine trage, habe ich noch nie einen Bruch oder Reparatur der Beine gehabt. W. M., Mainz.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fuchs-Ettlingen.

**Herr Fuchs-Ettlingen:**

## Der Sitzstock bei doppelseitiger Oberschenkelamputation.

Mit 1 Abbildung.

Meine Herren! Da der doppelseitig Oberschenkelamputierte mit kurzen Stümpfen, den ich Ihnen heute als Träger von Uebungsstelzen, und zwar der von mir in der Deutschen medizinischen Wochenschrift 1919, Nr. 36 beschriebenen Uebungssitzstöcke vorstellen wollte, infolge einer akuten Erkrankung nicht reisefähig ist, darf ich Ihnen ein Modell der Uebungssitzstöcke zeigen und beschreiben.

Der Uebungssitzstock ist wie der v. Baeyersche Sitzstock (Münch. med. Wochenschr. 1917, Nr. 25 und Handwerkstechnische Rundsch. der Bad. Gewerbe- u. Handwerkerzeitg. vom 12. Mai 1917) ein nach unten in einen Stock verjüngtes Brett (Forle), welches seitlich am Stumpfe verläuft und durch einen Reitriemen das Tuber ischii trägt. Ein oder zwei Querriemen fixieren den Stumpf am Brett, ein über die Schulter der nicht amputierten Seite verlaufender Traggurt oder ein Taillengurt dienen zur Suspension. Ein Modell des Sitzstockes lasse ich zirkulieren.

Nach v. Baeyer kommen als Vorzüge des Sitzstockes in Betracht:

1. Wegfall der Gefahr der Krückenlähmung,
2. Freibleiben beider Hände zu beliebigem Gebrauche,

3. Vermeidung von Hüftgelenkskontrakturen,
4. Abhärtung der Tubergegend,
5. Kraftschlüssigkeit der Befestigung (Münch. med. Wochenschrift 1917, Nr. 44).

F. Lange hat darauf hingewiesen (Jahresk. f. ärztl. Fortbildung 1918, Dezemberheft), daß der v. Baeyersche Sitzstock jeder Beinlänge und Stumpfdicke ohne weiteres angepaßt werden kann. Ergänzend möchte ich noch bemerken, daß er auch bei Wunden und Fisteln des Stumpfes getragen werden kann.

All diese praktischen und therapeutischen Vorzüge hat auch der Uebungssitzstock. Wie Sie an dem Modell, das ich Ihnen herumgebe, sehen, besitzt derselbe eine vertikal und horizontal verstellbare Pelotte. Diese dient dazu, den tragfähigen Stumpf zu stützen (Stützpelotte) oder die nach erfolgter Wundheilung noch empfindliche Stumpfsohle durch regulierbaren Druck abzuhärten (Druckpelotte). Die Pelotte ermöglicht eine unblutige, kolbige Modellierung des noch nicht verkalkten Endkallus. Nach Art der Spitzyschen Schnürfurche legt man zum Modellieren der Weichteile einen der Querriemen ziemlich weit distalwärts an.

Das Einsinken auf weichem Boden verhindert ein dicht oberhalb des Sitzstockgummis angebrachter Ring aus Meerrohr.

Bei den doppelseitig Oberschenkelamputierten kommt es darauf an, in erster Linie eine gute Körperhaltung zu erzielen. Der Oberkörper soll aufgerichtet, das Gesäß beim Gehen vorgeschoben sein. Das Körpergewicht ist möglichst gleichmäßig auf die Prothesen zu verteilen. Deshalb sind die Reitriemen breiter als am Sitzstock und bodenwärts konvex zugeschnitten, so daß sie mehr flächenartig Gesäß und Adduktorengegend tragen. Eine weitere Stützfläche findet der tragfähige Stumpf an der Stützpelotte, der belastungsfähige (Gocht) an der Druckpelotte.

Die gesamte Körperhaltung macht von Anfang an einen flotten Eindruck (Abbildung).

Durch Tiefer- und Höherstellen der Reitriemen und Pelotten ist es möglich, die Uebungssitzstöcke mit einfachen Handgriffen in beliebig lange Prothesen umzugestalten. So können die Uebungssitzstöcke nach dem Vorbilde Hoeftmans zuerst als kürzere, dann als immer länger werdende Prothesen getragen werden, die schließlich der normalen Beinlänge entsprechen.

Die Aufhängung geschieht zweckmäßig mittels einer (Drilch-) Jacke. Dadurch wird die Atmung weniger wie bei Gurten behindert.

Nach Einführung der Uebungssitzstöcke gelang es, in kurzer Zeit sämtliche Doppeltoberschenkelamputierte des Lazaretts auf die Beine zu bringen. Im Verlauf eines Jahres habe ich die Uebungssitzstöcke bei 7 doppelseitig Oberschenkel- und 4 Ober- und gleichzeitig Unterschenkelamputierten angewandt und dabei die Ueberzeugung gewonnen, daß sie ein ausgezeichnetes Mittel sind zur Stumpfbehandlung und raschesten Erzielung eines flotten Ganges auch mit im Kniegelenk beweglichen Prothesen. Um beim Stehen nicht umzufallen, benutzen die Patienten einen Spazierstock.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Biesalski-Berlin.

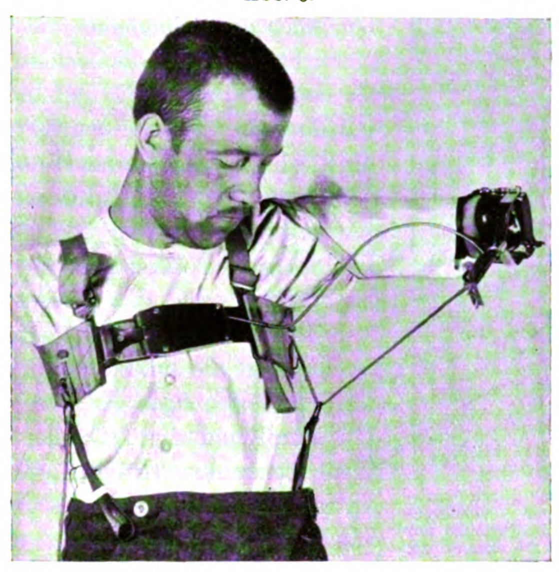
**Herr Biesalski-Berlin:**

## Die Versorgung der Ohnhänder mit individuellen Armprothesen.

Mit 17 Abbildungen.

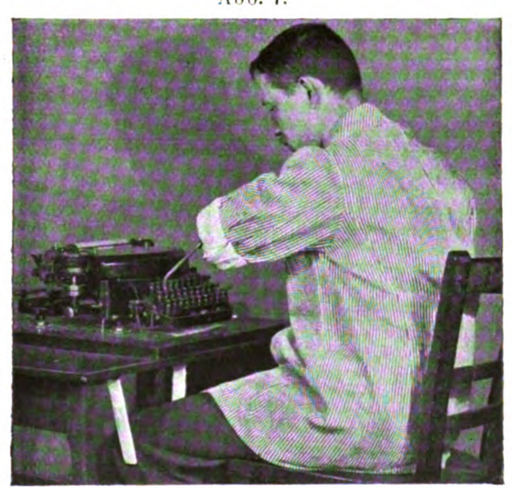
Meine Herren! Immer mehr tritt im Prothesenbau, und ganz besonders in dem für künstliche Arme, das Prinzip des Individualisierens hervor, und unter den Armverletzten bilden eine ganz besondere Gruppe die Ohnhänder. Nach dem frühzeitig eingerichteten Vorbild von Spitzy müssen sie an einigen wenigen Stellen gesammelt werden, wo für ihre besonderen Bedürfnisse alles vorhanden ist, was sie brauchen, nämlich eine Klinik für blutige und unblutige Operationsverfahren, eine gute orthopädische Werkstätte, eine Schule und Berufsberatung, und zwar muß dies alles in einer Hand sein. Die Leute lernen dann voneinander die kleinen Kniffe bei den Beschäftigungen des täglichen Lebens. Dazu kommen Mitteilungen von seiten der Lehrer und Kameraden und die eigene tägliche Beobachtung. Das alles ergibt zusammen

Abb. 6.



Brustzug als Kraftquelle für Schluß der Fischerklaue. Am Unterarm nur ein kurzes Stümpfchen, dessen Ausschlag durch Doppelhebel bei der Uebertragung auf die Bewegung des Oberarms vergrößert wird.

Abb. 7.



Derselbe wie in Abb. 6 bei Ausübung seines Berufes als Bureaubeamter in einer Berliner Gemeinde.

von wesentlichem Einfluß gewesen ist, ferner die Fischerklaue und fangen gewöhnlich mit dieser an, weil sie viel leichter und für die meisten Hantierungen geeigneter ist. In der Ausstellung befinden sich Originale

Abb. 8.

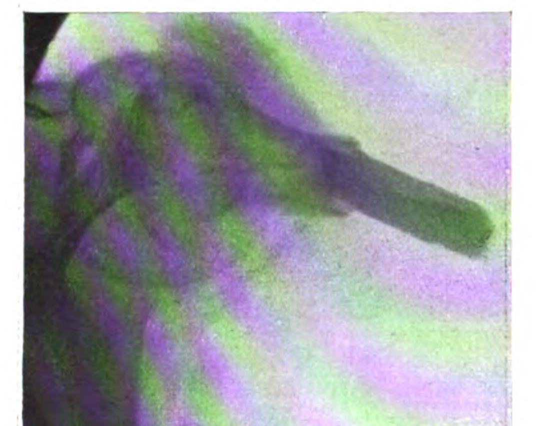


Verlust der Arme durch Starkstromverbrennung. Verlängerung des Knochenstumpfes um 6 Zentimeter durch einen Span aus der Tibia.

davon und ein Konstruktionsmodell; außerdem noch die Zeibighand, die sich dadurch auszeichnet, daß sie die besten Eigenschaften der Langeschen und Fischerhand kombiniert, und daß sie, weil ihr ganzer Mechanismus aus Blech gestanzt werden kann, billig herzustellen ist. Sie hat einen etwas weiteren Weg und kommt im großen und ganzen für die nichtoperativen Kraftquellen in Betracht, leistet bei diesen aber Ausgezeichnetes.

Der Vorzug der Fischerhand ist ihre Leichtigkeit, die außerordentliche Kraft, mit der Gefaßtes nachgezogen und gehalten werden kann, und die Tatsache, daß sie von allen bekannten Händen den höchsten Nutzeffekt hat, insofern, als von der aufgewandten Kraft weit mehr als bei allen anderen Händen in tatsächliche Leistung umgesetzt wird, die Einfachheit des Mechanismus und die außerordentliche Dauerhaftigkeit. Sie wird bisher handwerksmäßig hergestellt und

Abb. 8a.

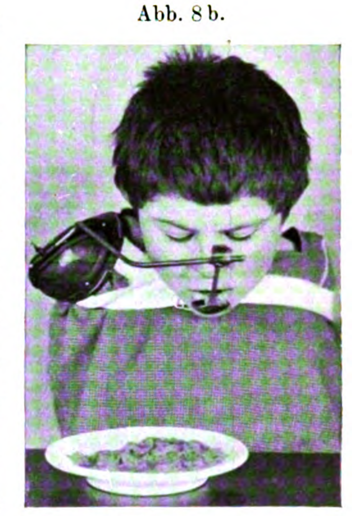


Verlängerung des kurzen rechten Oberarmstümpfchens (siehe Abb. 8) um 6 Zentimeter durch einen Knochenspan aus der Tibia.

daher nur in einer kleinen Zahl, dafür aber entbehrt sie der Mängel, welche wohl ziemlich alle fabrikmäßig hergestellten Hände haben;

sie ist nämlich äußerst solide, hat keinen toten Gang und stellt im ganzen ein Präzisionsinstrument dar. Ich hoffe, daß es gelingen wird, in absehbarer Zeit sie in größerer Zahl herzustellen und sie dann auch an andere Beschaffungsstellen abzugeben, weil in immer größerer Zahl die Amputierten zu uns kommen und solche Hände verlangen. Es ist auch nicht einzusehen, warum nicht eine Hand, von der ganz zweifellos selbst der strengste Kritiker zugeben muß, daß sie hervorragende Eigenschaften besitzt, dem Gebrauch einer größeren Zahl von Amputierten entzogen werden soll, während andere Hände aus diesem oder jenem Grunde die weiteste Verbreitung finden. Ich zeige zunächst einige Diapositive.

Abb. 8 b.



Derselbe mit behelfsmäßigem Ersatz für die ersten Uebungen beim Essen.

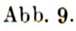


Abb. 9.



Ohnhänder mit kurzem Unterarmstumpf rechts und Fischerhand. Links Verlust aller Finger mit Erhaltung des Handtellers. Hier ist eine Dalischhand angebracht, die in Mittelstellung geschlossen ist und sich bei Beugung oder Ueberstreckung der Hand öffnet.

Abb. 1: Einer der ersten unserer Ohnhänder mit rein passivem Arm. Er konnte die linke Hand gegen Ansatzstücke auswechseln, war aber eine so schwierige Natur, daß nichts mit ihm anzufangen war.

Abb. 2: Ein anderer, der mit einfachen Hülsen mit primitiven Ansatzstücken dahin gebracht wurde, daß er schreiben und sich selbst bedienen konnte.

Abb. 3: Immer wieder benutze ich die Gelegenheit, um unseren händelosen Lehrer R i e m e n s c h n e i d e r zu zeigen, der alles mit den Stümpfen macht. Er ist eine ständige Mahnung, daß man nicht sofort beim Anblick eines Stumpfes darüber nachsinnen soll, wie viele Kanäle man durch ihn hindurchlegen kann, sondern daß man diese Stümpfe so weit wie möglich selbst arbeiten lassen soll.

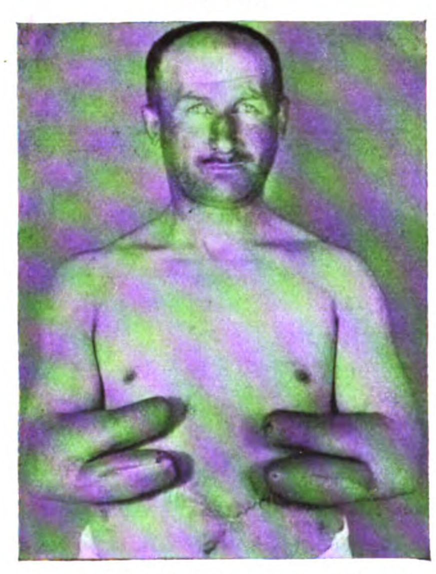
Abb. 4: Herr R i e m e n s c h n e i d e r hat einen Nachfolger gefunden in einem unfall-

Abb. 10.



Rechts kurzer Unterarmstumpf und Fischerhand, die den Bleistift beim Schreiben hält, links Krukenbergzange.

Abb. 11.



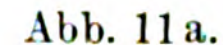
Doppelseitige Krukenbergzangen bei einem Landmann.

verletzten Jungen, den Sie hier sehen, und der jetzt in einem Bureau als Buchhalter tätig ist.

Abb. 5 und 5 a: Hier ist ein besonders schwerer Fall von Exartikulation rechts und langem Unterarmstumpf links. An diesem Unterarm war außerdem ein großer Teil der Haut damals anästhetisch. Aber vor allem war der Mann, der seines Berufes Kaufmann war, erblindet. Wir haben ihm eine sensible Prothese gemacht. Er konnte damit essen, trinken, rauchen, war aber derart psychisch niedergedrückt, daß er nach Hause mußte. Heute würde ich ihm eine Krukenbergoperation machen und ihm dadurch eine mit Gefühl ausgestattete Zange geben.

Abb. 6 und 7: Ein Mann mit Exartikulation rechts und ganz kurzem Unterarmstümpfchen links. Er hat als Kraftquelle den Brustzug, den

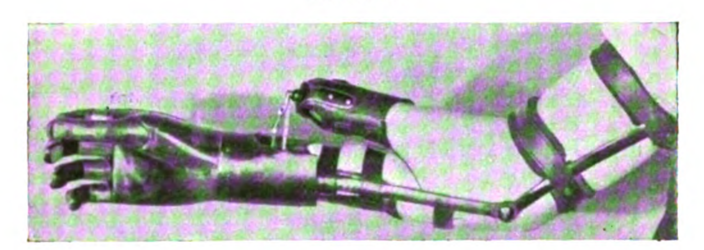
ich nicht mehr angewandt habe. Aber der Mann hat sich so daran gewöhnt, daß er sich eine zweite Garnitur bestellt hat. Von einer Einschnürung und Beengung der Atmung kann keine Rede sein, denn der Brustzug ist unabhängig von der Atmung, im Gegenteil, er hat einen


Abb. 11 a.



Derselbe, wie er mit seinen Zangen die Sense handhabt, wobei ihm aufgenagelte Schlaufen behilflich sind.

Abb. 11 b.



Krukenbergzange mit Kunstarm und Fischerhand.

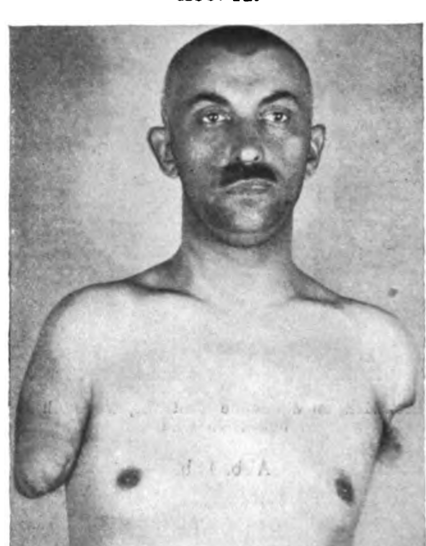
ungewöhnlich kräftigen und gut ausgebildeten Brustkorb bekommen. Er kann mit seiner Prothese schreiben, sich anziehen usw. Im linken Aermel trägt er einfach eine Attrappe. Der Mann ist jetzt verheiratet und als Buchhalter bei einem Magistrat tätig.

Abb. 8, 8 a und 8 b: Der nächste Fall ist ein Junge mit Starkstromverbrennung, der häufigste Fall von Verstümmlung im Zivilleben.

Links in der Schulter exartikuliert, rechts ein ganz kurzes Stümpfchen. Da hier reiche Weichteile waren, habe ich ihm den Stumpfknochen durch einen Tibiaspan um 6 cm verlängern können, und es wird jetzt möglich sein, ihm einen Arm für kurzen Oberarmstumpf zu konstruieren. Alle unsere Ohnhänder bekommen zunächst eine behelfsmäßige Kappe, mit der sie schreiben und essen können.

Abb. 9: An diesem Mann hier ist interessant, daß er, weil er noch den ganzen Handteller besaß, eine Dalischhand bekommen hat, die auch ausgezeichnet funktioniert und, wie Sie wissen, bei

Abb. 12.



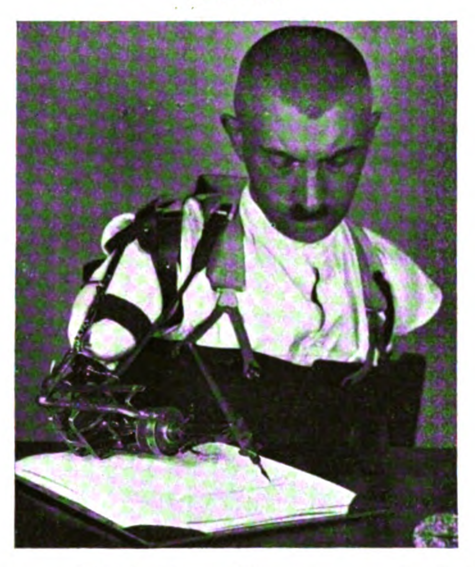
Links Exartikulation, rechts ein Drittel Oberarmstumpf.

Streckung und Beugung sich schließt, während sie in Mittelstellung geöffnet ist.

Abb. 10: Hier ist ein Mann mit einer Krukenbergoperation auf der einen Seite, aber mit einem gewöhnlichen Unterarm mit Fischerhand. Kraftquelle ist der Schulterstoß. Da der Unterarmstumpf nur kurz ist, ist eine zwangsläufige Pro-Supination eingebaut. Am linken Arm hat er eine Krukenbergschere bekommen.

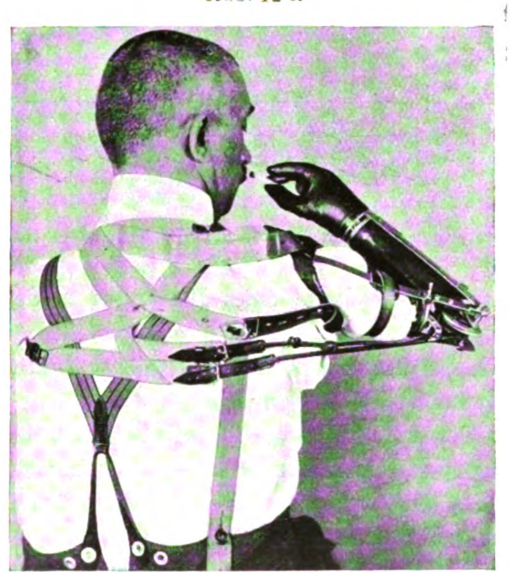
Abb. 11, 11a und 11b: Einmal habe ich bei einem Landmann auf sein eigenes Verlangen eine doppelseitige Krukenbergoperation gemacht. Der Mann arbeitet damit in seiner Landwirtschaft und hat für den Sonntag unsere Krukenbergprothese mit Fischerhand.

Abb. 12a.



Derselbe mit Kunstarm und Fischerklaue. Ellbogenbeugung, Pro-Supination, Schluß des Greiforgans also ermöglicht mit unblutig erschlossenen Kraftquellen. Der vorn sichtbare Schulterzug dient zur Betätigung des Greiforgans bei gestrecktem Ellbogen.

Abb. 12b.



Derselbe beim Ergreifen einer Zigarette mit der Kunsthand. Einer der queren Rückenzüge dient zur Betätigung des Greiforgans am Munde bei stark gebeugtem Ellbogen.

Abb. 12, 12 a und 12 b: Hier ist ein interessanter Fall, wo links Schulterexartikulation, rechts ein drittel Oberarmstumpf besteht. Die Hose ist mit der Weste zusammengebaut. Wenn er die Druckknöpfe aufreißt, reicht der Hosenschlitz zwischen die Beine, was beim Urinieren von größter Wichtigkeit ist. Der Arm ist im großen und ganzen derselbe wie der, den ich nachher zeigen werde. Der Verletzte hat eine Modifikation der Fischerhand insofern, als der 4. und 5. Finger nur ausgestopft ist und der Daumen dem Mittelfinger gegenübersteht. Das hat er sich selber alles ausgedacht und ist sehr zufrieden und hat

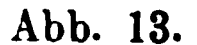


Abb. 13.



Unterarmamputierter, der mit zwei Fischerhänden arbeitet.

vor einigen Tagen die Leitung eines Postamtes in der Rheinprovinz übernommen.

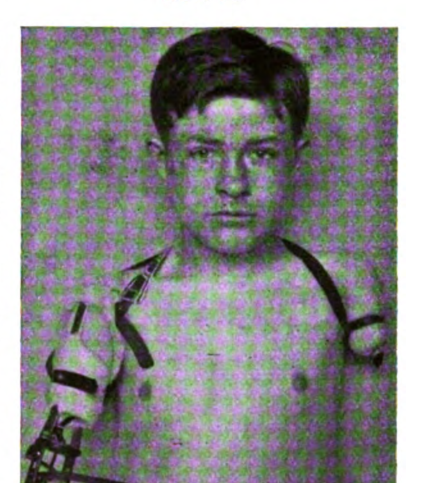
Schließlich ein Junge mit doppelseitiger Schulterexartikulation, dessen Arm ich noch zeigen werde.

Abb. 13: Der erste Fall, den ich in persona vorführen kann, ist ein doppelseitig Unterarmamputierter. Die Kraftquellen sind der Schulterstoß. Da die Stümpfe sehr kurz sind, ist beiderseitig eine mit der Beugung des Unterarms zwangsläufig verbundene Pro-Supination eingebaut. Er hat sich jetzt auf meinen dringenden Rat daran gewöhnt, beide Arme gleichzeitig zu benutzen und kann da-

mit seinen Dienst als Bureaubeamter und die häuslichen Verrichtungen gut versehen.

Der zweite ist zwar kein Ohnhänder, aber vielleicht interessant wegen der Krukenbergprothese, die wir verabfolgen. Ich wollte den doppelseitigen Krukenberglandmann mitbringen, aber er ist jetzt nicht von seinem Gute abkömmlich, dafür stelle ich Ihnen hier den Hausinspektor unserer Anstalt vor, der noch von Krukenberg selbst operiert ist. Er kann kraftvoll die Hand schließen und mit seinem Radius gleichzeitig ausreichend pro-supinieren.

Abb. 14.

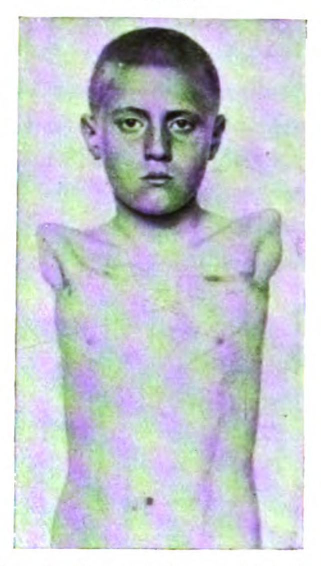


Derselbe Arm wie in Abb. 12. Der Schluß der Klaue geschieht durch Vorwärtsbewegung des linken Stumpfes.

Die meines Erachtens rein akademische Frage, ob man für den Handschluß berechtigt ist, die Oeffnung der Krukenbergschere zu benutzen, wollen wir hier nicht wieder erörtern. Der Schluß der Krukenbergzange ist genau so unphysiologisch wie die Oeffnung, weil es beide Bewegungen beim gesunden Menschen nicht gibt. Im übrigen ist fast stets mit dem Schluß der Hand, wenn man etwas greift und zu sich heranziehen will, die Beugung des Ellbogens verbunden, und das macht der Mann auch beim Oeffnen der Zange, denn der wichtigste Muskel dafür ist der Biceps.

Abb. 14: Der dritte Kranke ist ein Junge mit dem Arm wie der vorher erwähnte Oberpostassistent. Er ist bei weitem nicht so geschickt, wie jener war, aber Sie sehen doch die wichtigsten konstruktiven Einzelheiten, nämlich einfachen Köcher und Bandage, passive Sichelbewegung, die beliebig festgestellt werden kann, Van Peeterssen-Zug für Beugung des Unterarmes, damit zwangsläufig verbundene, aber passiv abstellbare Pro-Supination der Hand und ein Mittelding zwischen Stoßzug und Adduktionsbewegung zum Oeffnen und Schließen der Hand. Wir hatten bei dem Oberpostassistenten ursprünglich die Sichelbewegung aktiv eingerichtet und dazu die Böhmsche Methode der Volumen-

Abb. 15.



Doppelseitige Schulterexartikulation wegen Starkstromverbrennung.

Abb. 15 a.



Zu Abb. 15 a.

Derselbe mit Kunstarm, der Vorwärtsbewegung des Oberarms, Beugung des Ellbogens, Pro-Supination und Schluß des Greiforgans ermöglicht, alles ohne blutig erschlossene Kraftquellen. Der schräg zur Hüfte gehende Beaufortsche Zug schließt die Klaue. Der obere quere Nackenzug, vom linken Stumpf betätigt, stellt den vorwärts erhobenen Oberarm in beliebigem Winkel fest.

Zu Abb. 15 b.

Derselbe. Der zum rechten Schenkel gehende Zug hebt den Oberarm, womit gleichzeitig eine Beugung des Ellbogens verbunden ist.

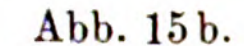


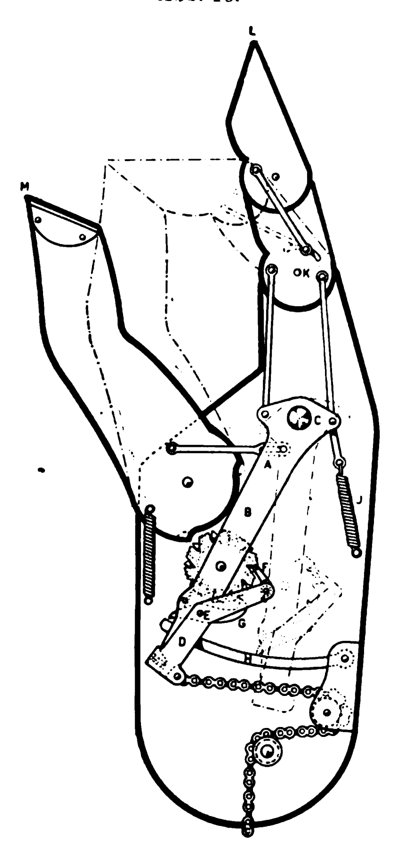
Abb. 15 b.



vergrößerung des Triceps benutzt, aber der Mann hat lieber die passive Feststellung gewünscht, weil ihm jene aktive zuweilen mit unterlief, wenn er sie gar nicht benutzen wollte.

Abb. 15, 15 a und 15 b: Der letzte ist der schwerste Fall, den ich bisher gesehen habe, eine Friedensverletzung durch Starkstromverbrennung, nämlich doppelseitige Exartikulation in der Schulter. Drei unblutige Kraftquellen sind angewandt: der Schulterhub. Mit diesem bewegt er zwei Scheiben auf der Höhe des Schultergelenkes gegeneinander.

Abb. 16.




Konstruktionszeichnung der Fischerzughand.

Abb. 16 a.

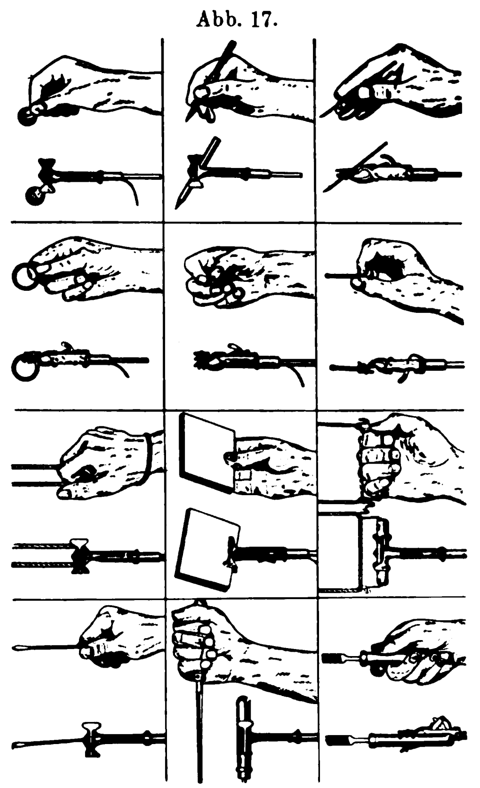


Betätigung einer Pinzette beim Blumenzupfen mit der Fischerhand.

Dadurch wird der Oberarm gebeugt und zwangsmäßig durch den Van-Peeterssen-Zug, der hier in starrer Form als Stange angewandt ist, um das Rückfallen zu verhindern und wiederum durch die Ellbogenbeugung zwangsläufig damit verbunden die Pro-Supination der Hand, die aber auch abgestellt werden kann. Die Sichelbewegung ist passiv festzustellen. Will er den Oberarm in einem bestimmten Winkel dauernd

halten, z. B. beim Schreiben, so betätigt er eine Arretierung durch Bildung eines Katzenbuckels hauptsächlich mit dem linken Schulterstumpf. Diese Arretierung schnappt bei dem einen Zug ein, bei dem nächsten Zug ist sie wieder frei. Die Klaue, bzw. Hand öffnet und schließt er mit Rumpfdrehung — eine Kraftquelle, die schon dem Franzosen Beaufort bekannt war, sonst aber wenig benutzt wird.

Abb. 17.



Die Fischerklaue in ihrer vielfachen der Handtätigkeit ähnlichen Gebrauchsmöglichkeit.

Sie werden sagen: Hier ist doch ein Tummelfeld für Sauerbruchoperation gewesen. Das bestreite ich! Sein Pectoralis ist nicht bedeutend, wenigstens auf der rechten Seite, und bei diesem Jungen trifft zu, was ich vorhin sagte, daß man sich bei der schwierigen Fixation der Sauerbruchprothese andere Kraftquellen verbaut. So ist es aber gelungen, mit einer, wie Sie sehen, außerordentlich einfachen Bandage auszukommen, und der Junge ist jetzt beim Magistrat seiner Vaterstadt als Bote und Meldediener angestellt.

Zu gegebener Zeit werde ich die ganzen Einzelheiten der Versorgung unserer Ohnhänder an anderer Stelle veröffentlichen. (Lebhaftes Bravo.)

**Vorsitzender:**

Wenn Sie sich erinnern, mit welcher Freude wir seinerzeit die Demonstration von Hoeftman aufgenommen haben, als er den doppelseitig Amputierten zeigte, wie der mit seinen einfachen Prothesen sich durchhalf, und wenn Sie heute dagegen diese Demonstrationen sehen, so haben wir da doch einen außerordentlichen Fortschritt, der nur gewonnen werden konnte durch ausdauerndste, intensivste Arbeit. Daß es eines unserer Mitglieder ist, das uns das bieten konnte, darauf können wir stolz sein. (Bravo!)

Das Wort hat Herr Spitzy-Wien.

**Herr Spitzy-Wien:**

Hierzu möchte ich bemerken, daß auch bei uns sich für Ohnhänder die einfachsten Prothesensysteme am besten bewährt haben. Ich hatte eine ganze Abteilung für doppelseitig Armamputierte, also Ohnhänder, im Spitale. Es sind für sie alle möglichen Prothesen gemacht worden, die sinnreichsten Konstruktionen, und eine Reihe von Ingenieuren hat sich bemüht, ihnen Prothesen zu machen, mit Muskelanschluß, ohne Muskelanschluß, Prothesen, die bei kurzen Stümpfen von der Schulter aus bewegt wurden usf. Der Erfolg aber war fast einheitlich folgender: In Wirklichkeit gebrauchten sie nur die einfachsten Konstruktionen, und zwar jene, denen nur die Hände oder die Vorderarme fehlten, fast immer nur die Prothesenjacke, mit welcher sie durch einfaches Anstecken die Geräte verbinden konnten, so daß sie sich selbst anziehen, sich selbst „führen" konnten usw. Die übrigen Prothesenkonstruktionen gebrauchen nur jene, die wegen zu kurzer Armstümpfe mit der Prothesenjacke nicht auskommen. Und auch hier haben die einfachen Gerippekonstruktionen, ähnlich wie sie uns schon Hoeftmann gezeigt hat, allen anderen den Vorrang abgelaufen. Die übrigen Prothesen hängen meistens am Bett und werden höchstens zum Spazierengehen angezogen, mit Ausnahme der einfachsten Konstruktionen, wie Drehhände, Kurzstumpfprothesen, und auch diese nur bei Ohnhändern, während sich die Einarmigen fast ausschließlich mit dem Restarm begnügen. Nur Armamputierte, die einem Intelligenz- oder Representationsberufe angehören, tragen ihre Prothesen, ferner werden die einfachsten zur Arbeit benutzbaren Prothesen getragen, wie z. B. jene, die durch Ausnutzung eines Muskelkanals den Oberarmstumpf, was die Funktion anlangt, in einen Unterarmstumpf verwandeln.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Göcke-Dresden.

**Herr Göcke-Dresden:**

Vorstellung einer willkürlich beweglichen Bandage bei Quadricepslähmung. (Krankenvorstellung.)

Die Herstellung von Kunstbeinen für Oberschenkelamputierte hat zur Erreichung einer willkürlichen Streckung des Unterschenkels drei Kraftquellen benutzt. Durch einen Kraftkanal (Blencke) wurde der unmittelbare Anschluß der Streckmuskulatur an das Kunstbein erreicht, Bewegungen des Hüftgelenks (Schede) wurden zur zwangsläufigen Streckung des Kniegelenks benutzt, und endlich finden die in der Hebung der Schultern und Streckung der Wirbelsäule liegenden Kräfte Verwendung. Die letztgenannte Kraftquelle ist in den Tragvorrichtungen verwendet, wie sie bei der Fit-well-Bandage oder in den von Dähne-Haschke und Max Cohn mitgeteilten Bandagen für Oberschenkelamputierte beschrieben sind. In einer ähnlichen Lage wie der Träger eines Schlenkerbeines befindet sich ein Verletzter mit aufgehobener Funktion des M. quadriceps. Es lag nahe, die beim Kunstbein gewonnenen Bandagenerfahrungen auf die Quadricepslähmung zu übertragen. Die Verwendung von Schienenhülsenapparaten mit solchen durch Schulterhebung betätigten Streckbandagen hat sich in wiederholten Fällen als nützlich bewährt, wobei die erhöhte Sicherheit des Ganges und der Standfestigkeit von den Trägern gegenüber einer Belästigung durch die Schultergurte gern in Kauf genommen wurde.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Radike-Berlin.

**Herr Radike-Berlin:**

Ich kann die Ausführungen des Herrn Göcke nur unterstreichen. Wir haben diese Bandagen in ähnlicher Ausführung für derartige Fälle bereits seit Monaten bei uns im Gebrauch. Man kann nicht nur den Quadriceps ersetzen. Ich erinnere daran, daß wir für den Oberarm bei Schlottergelenken bereits ähnliche willkürliche Betätigung angewendet haben. Wir haben auch den Gastrocnemius erfolgreich durch eine ähnliche Bandage ersetzt.

Kurz zusammengefaßt: Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit auf den weiteren Ausbau der willkürlich beweglichen Bandage bei Muskelausfall hinlenken.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Möhring-Kassel.



**Herr Möhring-Kassel:**

## Demonstration neuer Instrumente.

Mit 2 Abbildungen.

### 1. Osteoklast.

Die Reihe brauchbarer Osteoklasten habe ich um einen solchen vermehrt, der einige Eigenschaften besitzt, die den anderen teilweise oder ganz abgehen. Allen anderen billigen Anforderungen genügt er dazu.

Das Neue besteht in der Kraftwirkung auf den Knochen von zwei Seiten, durch Druck auf der einen, durch Zug auf der ent-



bei geringerer Kraft der Zweck erzielt werden muß.

Neben diesem Vorteil und der bereits erwähnten starken Leistung ist als weiterer Vorzug noch zu erwähnen die Möglichkeit, die Bruchstelle außerordentlich genau an einer beabsichtigten Stelle anzubringen, z. B. sogar in die Oberschenkel- oder Schienbeinknorren.

Vergleiche mit den Stille'schen Osteoklasten, die ich in der Kriegszeit anstellen konnte, haben mich von der Ueberlegenheit dieses Werkzeugs, das ich über ein Jahrzehnt anwende, überzeugt, so daß seine Bekanntgabe gerechtfertigt ist.

Ich erlaube mir, Ihnen das Durchbrechen an einem Tierknochen hier vorzuführen.

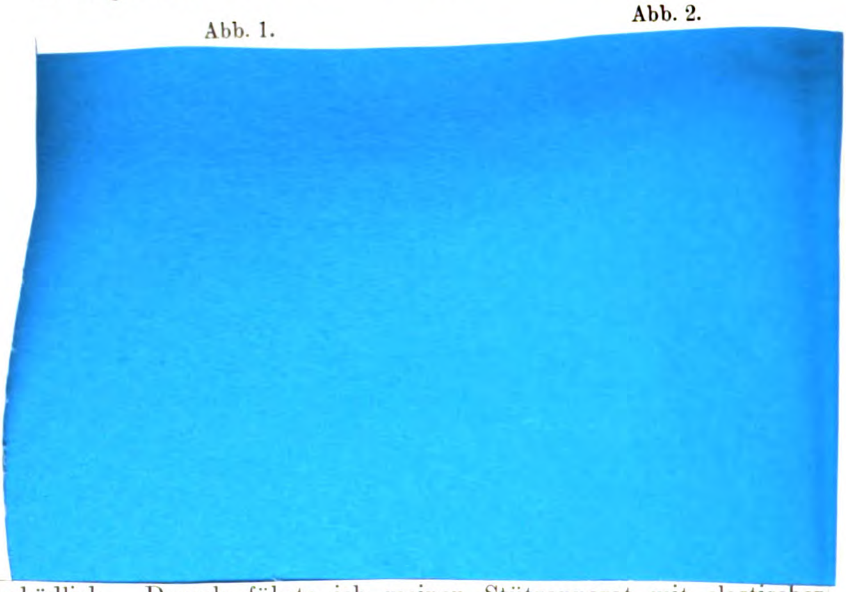
## 2. Skoliosenstützapparat.

Meine Herren! Nach wie vor, wenn auch in letzter Zeit seltener besprochen, steht in der Praxis die Behandlung der schweren Skoliose unter unseren Aufgaben mit in vorderster Linie und ist noch immer nicht so dankbar, wie wir es wünschten.

In der Redressionskunst haben wir ohne Frage gute Fortschritte gemacht, doch befriedigt noch immer nicht die Lösung der Stützapparatfrage.

Schon vor vielen Jahren habe ich die Schäden und Mängel des Hessingkorsetts benannt; es redressiert zu wenig und ist gesundheits-

Abb. 1. Abb. 2.



schädlich. Damals führte ich meinen Stützapparat mit elastischer Druckplatte vor. Ich habe an seiner Vervollkommnung weiter gearbeitet und bitte, ihn wieder in seiner jetzigen Gestalt zeigen zu dürfen. Vom Gummidruck auch schon ohne den Kriegsmangel abgekommen, weil der starre Druck sich als wirksamer erwiesen hat, übe ich jetzt den Druck durch eine Hebelstange aus. Das Grundgerüst ist das alte geblieben; Beckenkorb, zwei Rückenstangen, seitlich bewegliche Achselstützen. Brust und Bauch bleiben völlig unbehindert. Die Druckplatte wird nun durch eine ganz einfache Hebelstange gegen den Rippenbuckel gedrückt. Die Kraft ist sehr groß, gut abstufbar, die Richtung, mehr von hinten oder mehr seitlich, kann man beliebig wählen.

Vertragen wird der starre Druck wesentlich besser als der elastische, sogar auf dem Schulterblatt.

Bei einem Gerät, das der Patient in die Hand bekommt, muß man immer die größtmögliche Einfachheit anstreben. Diese ist erreicht, dazu jede beliebig große Wirkung, d. h. soweit die Wirbelsäule nachgibt, kann sie auch redressiert werden. Der Apparat wird besser als andere vertragen, auch gern und Tag und Nacht getragen. Dies ist ausschlaggebend, denn nur von ununterbrochenem Tragen ist ein Erfolg zu erwarten.

Die Bilder sind nachträglich gleichzeitig aufgenommen, die Verkrümmung war schlimmer.

**Vorsitzender:**

Damit ist das Programm unserer Vormittagssitzung erledigt. Wir machen jetzt eine Pause bis 2 Uhr.

---

## Vierte Sitzung.

Sonnabend, den 29. Mai 1920, nachmittags 2 Uhr.

---

**Vorsitzender:**

Ich eröffne die Sitzung. Wir müssen die Tagesordnung heute nachmittag etwas umstellen. Ich gebe zunächst zu einer nicht auf der Tagesordnung stehenden Demonstration Herrn Ingenieur W i l i s c h-Deutsch-Katharinenberg das Wort.

**Herr Wilisch-Deutsch-Katharinenberg i. Erzgeb.**

### Erläuterung meiner Bremskonstruktion für orthopädische Gelenke.

Gestatten die Damen und Herren, daß ich durch den Beinträger meine Bremskonstruktion vorführe und dieselbe kurz erläutere; die Anregung zu dieser Aufgabe bekam ich von meinem früheren militärischen Vorgesetzten Herrn Prof. Dr. S p a l t e h o l t z - Leipzig.

Die Konstruktion im allgemeinen beruht auf der Bremswirkung eines Ringes in einer Dose mit beliebiger Schließung in jeder Stellung des Unterschenkels, durch Zug unter Ausnutzung der Fersenbewegung oder dgl. beim Sturz. Die weiteren Konstruktionsteile ersehen Sie aus den vorliegenden Modellen und die Wirkung an dem vorgeführten Bein. Die Bremsung wirkt stets sicher und ist einfach in der Auslösung und Lagerung, die auf Präzisionskugellagern beruht.

Die Anwendung der Bremskonstruktion für Ellbogen und Handgelenk ist derart, daß die Bremse dauernd geschlossen ist und nur im Moment der Bewegung geöffnet wird. Die Fixierung auf einen beliebigen Winkelausschlag ist sicher und fest; übliche Menschenkräfte könnten nach jeder Drehrichtung ausgeführt werden, ohne die Fixierung zu lösen.

Auch für Finger- bzw. Daumenglied läßt sich die Bremskonstruktion anwenden. Speziell für Muskelstumpfzug, wie „Sauerbruchoperation“ eignet sich meine Bremskonstruktion mit Vorteil.

Bei Ellbogen-, Handknöchel- und Fingergelenkbewegungen wird der sog. verlorene Weg auf ein Mindestmaß beschränkt. Die Lösung der Bremse trifft mit dem Moment der Bewegung zusammen, ebenso die Fixierung mit dem Schlußmoment. Die Arm- und Handkonstruktionen nach meinem Prinzip kann ich leider nicht vorführen, da ich nicht damit fertig geworden bin und meine Mittel nur ein langsames Fortschreiten in der Ausführung erlauben.

Auch befindet sich an dem Bein ein neuer Fußgelenkmechanismus, dessen Pufferfedern axial gelagert sind mit einfacher Nachspannungsmöglichkeit der Hebelfedern, wodurch dem Patienten die Montage und Demontage leichter gemacht wird und die Knöchelstellung stets straff gespannt werden kann.

Die Beinkonstruktion ist nach dem Normalierungssystem durchgearbeitet in der Herstellung für ca. 3 Beinlängen, also verstellbar in der Beinlänge, als auch in der Fußwinkelstellung. Die Dauerfixierung der Beinlänge und der Fußwinkellage ist äußerst einfach. Die Gesamtherstellung ist im Verhältnis nicht teuer für die Vorteile, die die Konstruktion bietet.

Die Neuerungen sind mir durch D. R. Patente geschützt.

Ich danke den Damen und Herren für ihre Aufmerksamkeit und bitte um beste Empfehlung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wawrziniok-Dresden.

**Herr Wawrziniok-Dresden:**

## Die Analyse des menschlichen Ganges mit Kunstbeinen unter Benutzung der Hochfrequenzkinematographie (Zeitlupe).

Mit 11 Abbildungen.

Ueber die Analyse des menschlichen Ganges liegen bereits zahlreiche Veröffentlichungen vor. Von ihnen enthält der erste Teil des in den Jahren 1895—1904 erschienenen sechsbändigen klassischen Werkes von Braune und Fischer, betitelt „Der Gang des Menschen", die Grundlagen, auf denen die späteren Forscher weiterbauten.

Bei den Versuchen von Braune und Fischer wurden an der Versuchsperson, wie Abb. 1 zeigt, mittels Bandagen gerade Geißlersche Röhren befestigt und durch sie in gleichen Zeitabständen

Induktionsströme geschickt. Dadurch wurden beim Vorbeischreiten der Versuchsperson vor einem im verdunkelten Raum dauernd geöffnet aufgestellten photographischen Apparat Striche auf der photographischen Platte erzeugt (siehe Abb. 2), aus denen die Bewegungskurven der Fuß-, Knie- und Hüftgelenke und der oberen Extremitäten abgeleitet

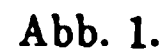
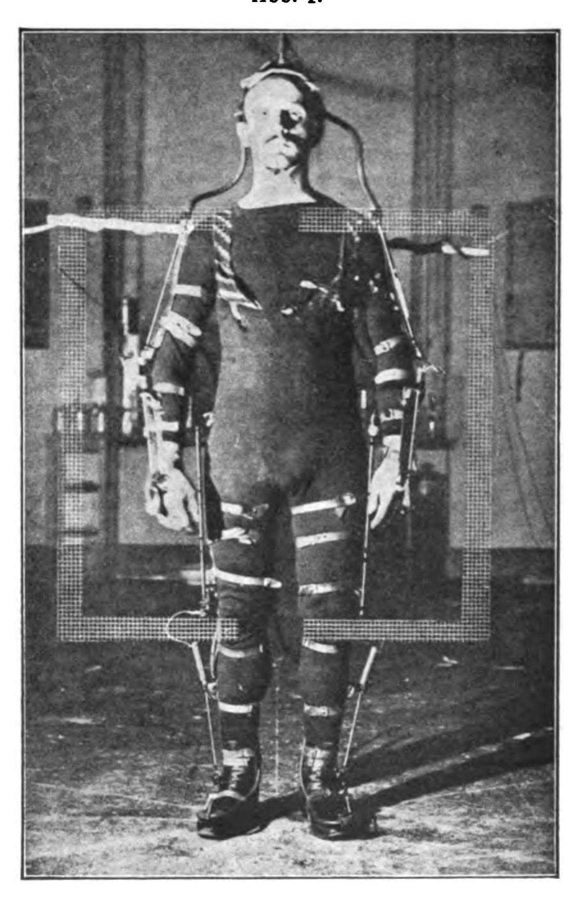


Abb. 1.

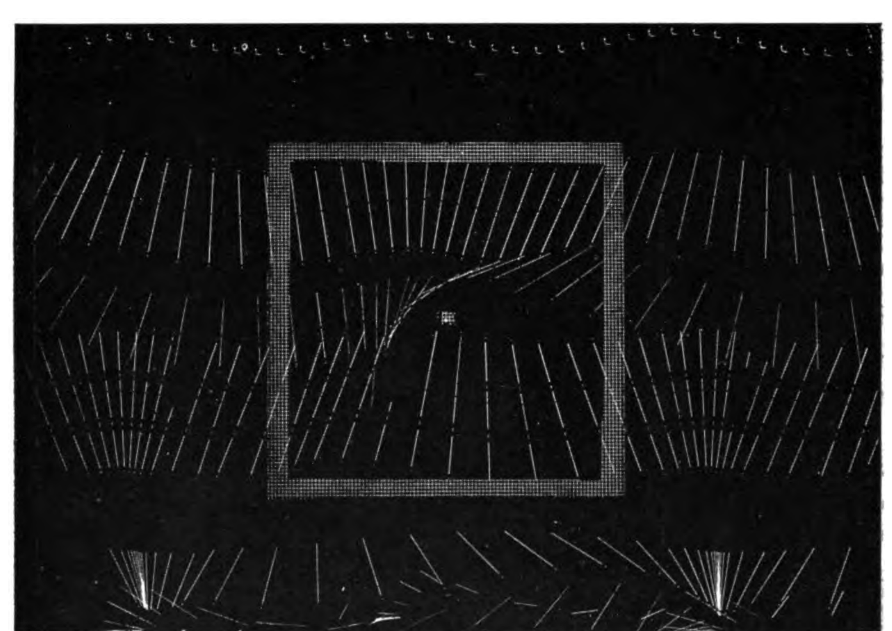


werden konnten. Die Methode leidet aber an ihrer Kompliziertheit und daran, daß die Versuchsperson durch die Bandagen in ihrer Bewegungsfähigkeit behindert wird. Trotzdem dürfen aber diese Versuche nicht unterschätzt werden, da sie die ersten waren, welche eingehenden Aufschluß über die Bewegung menschlicher Gliedmaßen lieferten. Sie sind auch bis heute die exaktesten und ausführlichsten

geblieben. In richtiger Erkenntnis des hohen Wertes dieser Versuche für den Kunstgliederbau wies bereits im Jahre 1907 Gocht in seiner Schrift „Künstliche Glieder" auf die Fischerschen Forschungen hin, unter Wiedergabe der auf- und niedersteigenden Bewegungskurven der Gelenke vom Abstoß eines Fußes bis zum Wiederaufsetzen desselben in Zeitphasen von Bruchteilen einer Sekunde.

Nach Beginn des Weltkrieges wurden weitere Forschungen von verschiedenen Seiten aufgenommen und ihre Ergebnisse bei der Kon-

Abb. 2.



struktion von Kunstgliedern verwertet. Besonders tätig waren auf diesem Gebiete die Charlottenburger Prüfstelle für Ersatzglieder und der Verein „Technik für die Kriegsinvaliden" in Wien mit ihren verdienstvollen Mitarbeitern, wie du Bois-Reymond, Schlesinger, Bloch, Machan u. a.

Im August 1917 veröffentlichte du Bois-Reymond in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure photographische Aufnahmen der Bewegungen von Kunstbeinträgern, welche wertvolle Aufschlüsse über den Gang mit künstlichen Gliedern lieferten, trotzdem die Genauigkeit der aus den Aufnahmen abgeleiteten Messungen mit

Rücksicht auf das angewandte Verfahren einer strengen Prüfung nicht standzuhalten vermag.

Die angewandte Methode entsprach der bereits von **Fischer** benutzten in Kombination mit dem älteren Verfahren von **Marey**.

Abb. 3.

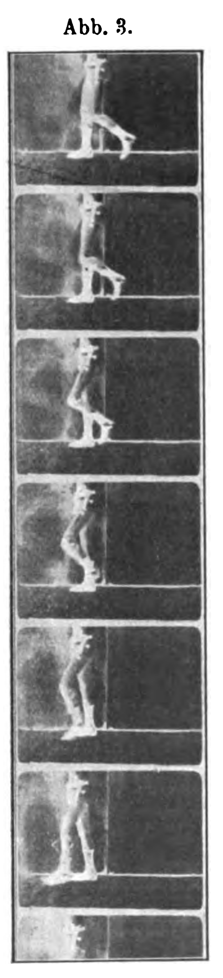
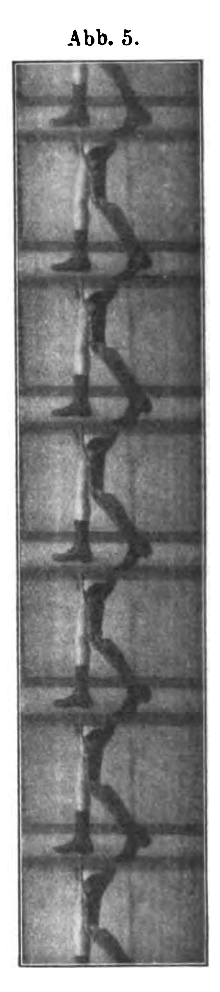


Abb. 4.



Abb. 5.

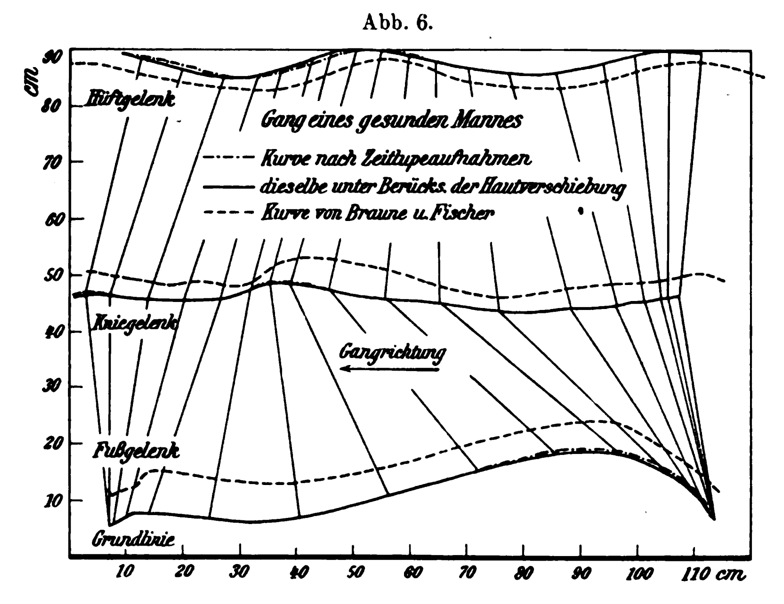


Im September 1917 veröffentlichte **Schlesinger** in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure kinematographische Aufnahmen von Kunstbeinträgern, welche aber den Mangel besaßen, daß sie infolge der raschen Bewegungen teilweise verzerrt und unscharf waren (Abb. 3). Dieser Uebelstand veranlaßte die Dresdner Prüfstelle für Ersatzglieder, angeregt durch Vorführungen des von den Dresdner

Ernemannwerken geschaffenen Hochfrequenzkinoapparates „Zeitlupe", diese Spezialkinematographie bei der Untersuchung von künstlichen Gliedern zu verwenden. Vorausgegangen waren bereits sorgsame Beobachtungen von Kunstgliederträgern in der im Reservelazarett VII, Dresden, bestehenden Gymnastikabteilung, und diese bildeten die Grundlage für die weiteren Forschungen mittels der Hochfrequenzkinematographie.

Die Hochfrequenzkinematographie beruht bekanntlich darauf, daß bei ihr bis zu ca. 300 Aufnahmen pro Sekunde erfolgen, anstatt

Abb. 6.

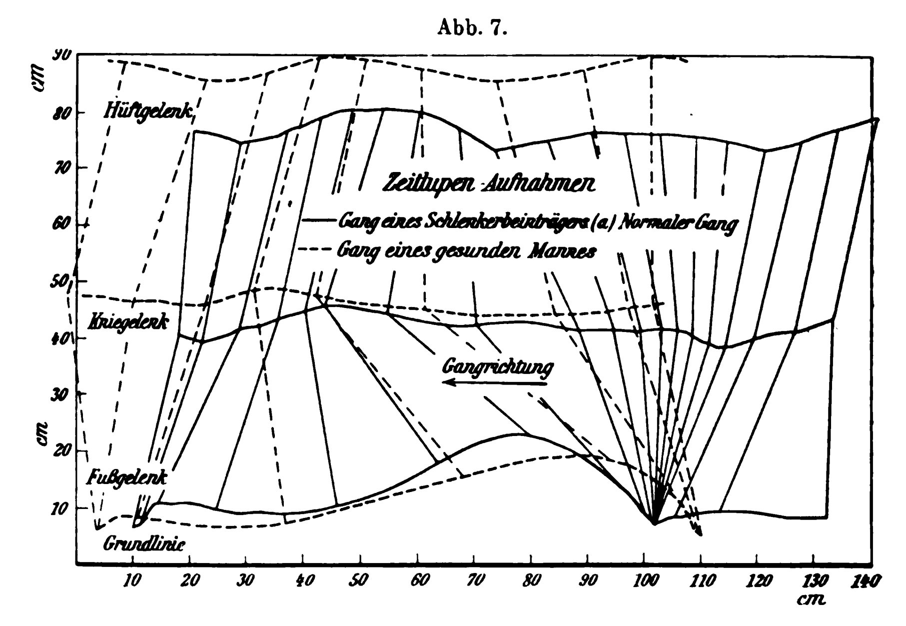



20 bei der normalen Kinematographie. Infolge der hohen Bildzahl erfolgt eine viel weitergehende Zerlegung der einzelnen Phasen der Bewegungen und die Festhaltung zehnmal rascherer Bewegungsvorgänge als bisher, ohne daß Unschärfe der Bilder eintritt.

Die ersten Aufnahmen von Kunstbeinträgern erfolgten in der Prüfstelle unter Mitwirkung von Herrn Stabsarzt Dr. Weiser nach einer von ihm angegebenen Methode im Freien. Dabei wurde der Kinoaufnahmeapparat zusammen mit dem Operateur auf einer Dräsine entsprechend dem schreitenden Menschen weitergeschoben. Diese Aufnahmen lieferten bereits wertvolle Aufschlüsse über die Bewegungsvorgänge, und die Methode gestattete insbesondere die Feststellung von Fehlern in Kunstbeinen, wie ich bereits im Jahre 1918 auf dem

Kongreß für Kriegsbeschädigtenfürsorge in Wien berichten durfte. Die großen Schwierigkeiten aber, welche die Aufnahmen mit Rücksicht darauf in sich schlossen, daß zur Beleuchtung helles Sonnenlicht notwendig war und der Aufnahmeapparat auf einer Dräsine auf einem Schienenwege mit der Geschwindigkeit des schreitenden Menschen vorwärts bewegt werden mußte, wiesen die Prüfstelle darauf hin, eine andere Methode zu schaffen und auszugestalten. Im Zusammenarbeiten mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern gelang es schließlich dem Geschäftsführer der Prüfstelle, Herrn Ingenieur Opitz, das Verfahren

Abb. 7.



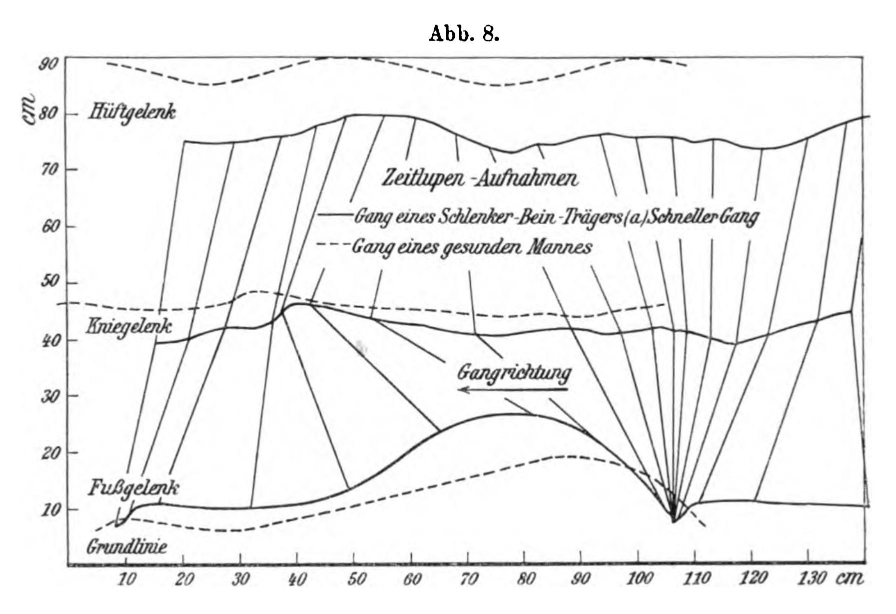

soweit zu fördern, daß jetzt Zeitlupe-Kinoaufnahmen unabhängig vom Sonnenlicht bei künstlicher Beleuchtung erfolgen können, ein Verfahren, das bisher wegen der Kürze der Belichtungszeit für jedes Filmbildchen für unmöglich gehalten wurde. Da ferner erreicht wurde, daß die Aufnahmen jetzt nicht unbedingt unter Benutzung einer Dräsine mit Schienenweg, sondern bei feststehendem Apparat stattfinden können, ist die Aufnahmetechnik auf eine Stufe gefördert worden, die das Verfahren als allgemein anwendbar erscheinen lassen.

Die bisher vorliegenden Aufnahmen wurden bei Beleuchtung mit Jupiterlampen von ca. 58 000 Kerzenstärke ausgeführt. Es ist aber zu erwarten, daß schwächere Lampen ausreichen werden, wenn

ihrem Licht die gehörige Tiefenwirkung innewohnt. Die dahingehenden Versuche erscheinen erfolgversprechend. Dabei mag darauf hingewiesen werden, daß nur Gleichstromlampen in Frage kommen können. Bei der Benutzung von Wechselstromlampen entstehen nämlich infolge der Wirkungsweise dieser Lampen abwechselnd helle und dunkle Filmbildchen, entsprechend der Periodenzahl des Stroms, wie die Abb. 4 erkennen läßt.

Die Aufnahmen mit Gleichstromlampen waren dagegen voll befriedigend, wie die Abb. 5 zeigt.

Abb. 8.

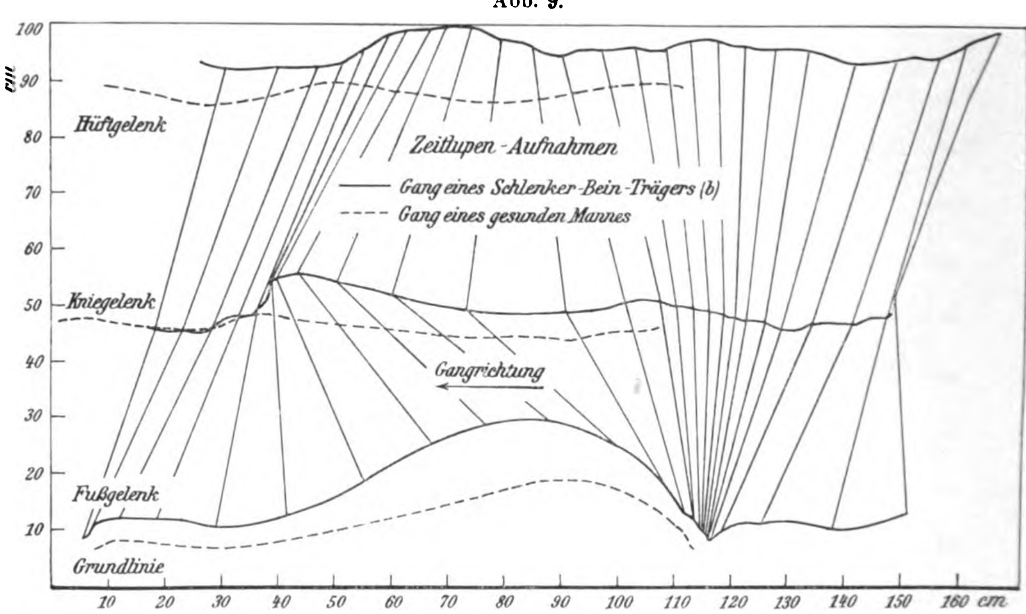



Um nun die Methode zum Studium der Bewegungen der einzelnen Gelenkachsen der Beine benutzen zu können, mußten die Achsenpunkte gehörig sicher markiert und die Hautverschiebungen der Markierungspunkte durch Sonderversuche ermittelt werden. Auch dies ist nach erheblichen Schwierigkeiten unter der verdienstvollen Mithilfe des Generaloberarztes Dr. Stölzner und der fachärztlichen Beiräte Dr. Göcke und Dr. Böhme-Berlin gelungen. Die anatomische Achse der Gelenke wurde bestimmt nach der Methode von Gocht und hiernach wurden für die einzelnen Beinstellungen durch Sonderversuche die Hautverschiebungen festgestellt. Als Markierungen haben sich bei den Versuchen auf die Haut gezeichnete gleichseitige Dreiecke bewährt, wobei der Schnittpunkt der Höhenlinien als der

maßgebende Projektionspunkt der anatomischen Gelenkachsen betrachtet wurde.

Die folgenden Bilder, um deren Ausarbeitung sich der wissenschaftliche Mitarbeiter der Prüfstelle, Herr Leutnant a. D. Wanckel, besonders verdient gemacht hat, zeigen das Ergebnis der Versuche. Auf Abb. 6 sind Kurven dargestellt, welche die Bewegung der Gelenkachsen eines gesunden, nicht gedienten Mannes wiedergeben.

Abb. 9.




Die geraden Linien stellen die Verbindungslinie der Gelenkachsen dar und entsprechen somit der jeweiligen Beinstellung.

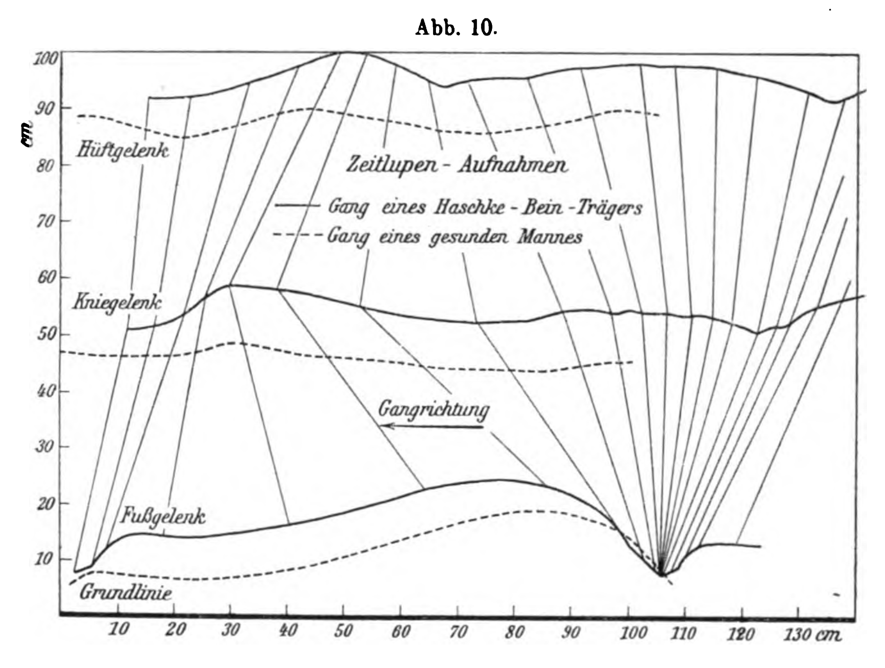
Daneben sind Kurven gezeichnet nach Feststellungen von Fischer und Braune. Zur Erzielung der Vergleichsmöglichkeit wurden die letztgenannten Kurven auf die Schrittlänge der Zeitlupenaufnahmen reduziert, wohingegen von einer Reduktion der Kurven auf gleiche Schenkel und Fußlängen verzichtet wurde.

Im allgemeinen zeigen die einander entsprechenden Kurven ähnlichen Verlauf. Nur die Knie und Hüftgelenkkurven zeigen bemerkenswerte Abweichungen. Ob diese auf individuellen Faktoren beruhen oder durch die Methode verursacht sind, muß durch weitere Forschungen geklärt werden. Zurzeit glauben wir die mittels Zeitlupe

festgestellten Kurven als die zuverlässigeren bezeichnen zu dürfen, da bei ihrer Feststellung der Mann unbehindert durch Vorrichtungen, wie sie von Fischer und Braune benutzt wurden, ausschreiten konnte. Er besaß völlig freie Beweglichkeit und nichts wirkte ablenkend auf seine Aufmerksamkeit, wie es die von Fischer und Braune verwendeten Geißlerschen Röhren unbedingt tun müssen.

Man erkennt an den Kurven außer dem glatten Abwälzen des Fußes das rhythmische Auf- und Niedersteigen des Hüftgelenkes.

Abb. 10.



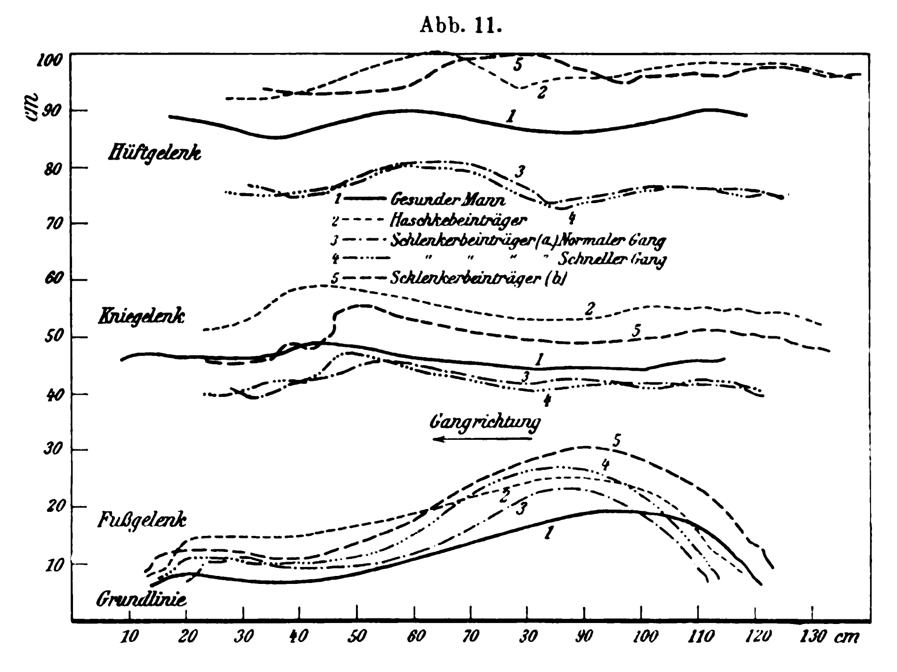

Bemerkenswert ist auch der geringe Einfluß der Hautverschiebung auf den Verlauf der unmittelbar aufgenommenen Kurven. Hingewiesen mag noch darauf werden, daß bei der Strecklage des Beines die drei Gelenke nicht senkrecht übereinanderliegen, und daß das Bein nach vorn durchgebogen erscheint.

Anders ist es bei den Kurven Abb. 7, welches der Beinbewegung eines oberschenkelamputierten Schlenkerbeinträgers bei normalem Gange entspricht. Hierbei zeigt sich das nach hinten durchgedrückte Knie, was bereits beim Ausschwingen des Unterschenkels in die Strecklage vor dem Aufsetzen des Fußes bemerkenswert in die Erscheinung tritt. Die Bewegung des Fußgelenkes dokumentiert den typischen

Hahnentritt des Kunstbeinträgers. Man erkennt die dadurch bedingte steile und hohe Erhebung des Fußes mit nachfolgendem steilen Abfall, im Gegensatz zu der daneben gezeichneten, weniger hoch und gleichmäßiger verlaufenden Fußgelenkkurve des gesunden Mannes. Auch die Hüftkurve zeigt eine auffällig starke Erhebung beim Durchschwingen des Kunstbeines.

Noch auffälliger machen sich die Unterschiede der Bewegung bemerkbar bei raschem Gang des Freilaufbeinträgers (siehe Abb. 8).

Abb. 11.




Die Fußerhebungskurve ist noch steiler als die bei normalem Gang, und die Kniegelenkkurve zeigt vor dem Aufsetzen des Fußes einen plötzlichen Abfall, der auf einen starken Stoß beim Aufsetzen des Fußes hinweist, ein Umstand, über den viele Kunstbeinträger klagen. Noch bedeutender muß dieser Stoß bei dem Schlenkerbeinträger *b* sein (siehe Abb. 9), da bei ihm der Abfall der Kurve besonders steil ist.

Im Gegensatz hierzu zeigt die Kniegelenkkurve des Haschkebeinträgers (Abb. 10) diesen plötzlichen Abfall nicht, wie überhaupt bei ihm alle Kurven flacher und gleichmäßiger verlaufen.

Zum übersichtlichen Vergleich sind in Abb. 11 alle vorgenannten Kurven zusammengestellt worden. Die Hüftgelenkkurven zeigen bei

den Kunstbeinen fast durchweg die gleiche Charakteristik, d. h. starke Erhebung beim Durchschwingen des Kunstbeines. Sie scheint verursacht zu sein durch unwillkürlich übermäßige Verlegung des Oberkörperschwerpunktes zur Wahrung des Gleichgewichtes über die Achse des gesunden Beines. Bei den Kniegelenkkurven kommt die des Haschkebeinträgers der des gesunden Mannes am nächsten, während alle anderen den Stoß verursachenden Abfall vor dem Aufsetzen des Fußes aufweisen.

Auch hinsichtlich der Fußgelenkkurve zeigt das Haschkebein den glattesten Verlauf, während die anderen Kurven den hahnentrittartigen, den Kunstbeinträger stark anstrengenden Gang dokumentieren. Dieses Verhalten des Haschkebeines dürfte auf der eigenartigen Achsenstellung dieser Konstruktion beruhen.

Wenn auch die zurzeit vorliegenden Versuchsergebnisse noch nicht genügend zahlreich sind, um volle Beweiskraft zu besitzen und zu ihrer einwandfreien Deutung noch viel Mühe wird aufgewendet werden müssen, so lassen sie doch bereits erkennen, daß der zur Klärung der Gliedbewegungen von der Dresdner Prüfstelle beschrittene Weg erfolgversprechend ist. Es wird weitergearbeitet und bei nächster Gelegenheit wieder berichtet werden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Neustätter-Dresden.

**Herr Neustätter-Dresden:**

## Zur Geschichte der orthopädischen Technik.

Mit 10 Abbildungen aus den Sammlungen der geschichtlichen Abteilung des Deutschen Hygienemuseums, Dresden.

Die Orthopädie ist dem Namen nach von Andry als ein besonderes Gebiet der Heilkunde herausgeschält worden, was er aber darunter verstand, das würden wir heute eher als Kosmetik bezeichnen oder als Erziehung zu guter Haltung und schönen Formen. Das Buch war ein populäres. Die Orthopädie wurde ein Tummelplatz allerlei laienhafter Versuche. Von Chirurgen und Aerzten wurde sie Ende des 18. Jahrhunderts nur selten betrieben. Noch 1810 „wagt" der Privatlehrer an der Universität zu Leipzig, J. Chr. G. Jörg, nur die Bitte: „Es möchten sich in Zukunft die besseren Köpfe unter den Aerzten nicht so sehr von diesen Gebrechen abschrecken lassen, die leider bisher

noch nicht den Scharfrichtern, Hirten u. dgl. entrissen seien. Nicht allein der gemeine Mann, sondern auch häufig der gebildete wende sich an diese Menschen, weil er mit diesen Leiden öfters von den besseren Aerzten geradezu zurückgewiesen würde." Er zählt seine Vorgänger auf, deren nicht viele gewesen seien, am allerwenigsten solcher, welche die in seinem Werke „Ueber die Verkrümmungen des menschlichen Körpers und eine rationelle und sichere Heilart derselben" angeführten Gebrechen zusammen abgehandelt hätten. Er zitiert als ersten Coopman: Ueber Cyphosis 1770; dann le Vacher de la Feutrie: Abhandlung über Rakitis 1772; C. H. van Roy: Ueber Skoliose 1774; Watzel: Ueber Einwirkung des Buckels auf die Gefäße-Richtung 1778; G. W. Wendel: Ueber Buckel 1781; C. G. Ludwig: Adversaria medico-practica 1771 (habituelle Skoliose); D. van Gescher: Ueber Entstellungen des Rückgrates und über die Behandlung der Verrenkungen und Brüche des Schenkelbeines 1794; T. Sheldrake: Ueber die verschiedenen Ursachen und Folgen des verkrümmten Rückgrates und die falschen Methoden zur Beseitigung 1783; Gh. Greeve: Ueber Schiefhals 1786; Portal: Ueber Rhachitismus 1797; C. H. Wilkinson: Ueber Rückgratverkrümmungen 1798; C. S. Bräunert: Maschine zur Buckelheilung 1798; Wantzel: Klumpfüße 1798; Carl Fr. Clossius: Ueber die Krankheiten der Knochen 1798; J. Feiler: Ueber Rückgratverkrümmungen 1807; außerdem Aufsätze in Bells und Richters Handbüchern der Chirurgie, in Bernsteins chirurgischen Schriften; in Loders Journal für Chirurgie.

Von einem Teil der wenigen mit Orthopädie sich beschäftigenden ausländischen Chirurgen wurde sie geradezu als geheime Kunst betrieben, „über deren Erfolg man gar durch Zeitungen, öffentliche Verkündungen und im Scharlatanstil verfaßte Schriften das Publikum unterrichtete". So äußert sich Malfatti: „Venel, Typhesne, Verdier, Jackson scheinen zwar eine zweckmäßige und bequeme Methode besessen zu haben, aber das Bestreben dieser Männer, alles zu verheimlichen, war ebenso groß als jenes der Deutschen, alles darüber Erfundene treulich bekanntzumachen"; jenes tadelt er scharf, da geradezu ein schändlicher Wucher mit dem Elend der Kranken getrieben worden sei. Was Scarpa von seinen Erfahrungen mit Typhesne erzählt, ist ja allerdings danach angetan, diese Kritik zu rechtfertigen. „Als er 1781 während seines Aufenthaltes in Paris an Typhesnes Haustor mit Gemälden, die lauter monströs ge-

staltete Menschenfüße vorstellten, zufällig vorbeigegangen war und erfahren hatte, daß diese Füße von Kindern wären, die Typhesne vollkommen kuriert habe, suchte er sogleich Bekanntschaft mit ihm zu machen. Doch seine wiederholten Besuche und seine verschiedenen Fragen an den auf sein Geheimnis äußerst eifersüchtigen Mann hatten keinen anderen Nutzen, als daß dieser einst den folgenden Satz hinwarf: „Die Natur weicht nicht der Gewalt, sondern nur einer gradweise angebrachten Kraft", was seine Neugierde, den heimlich gehaltenen Apparat zu sehen, nur noch mehr reizte. Nach vielfältiger vergeblicher Mühe gelang es ihm endlich, durch die Haushälterin des Typhesne nach gegebenem Ehrenwort, solange Typhesne lebe, weder etwas davon zu reden, noch weniger zu schreiben, für einige Minuten in das Zimmer zu kommen, wo Typhesne seine Kranken behandelte. Er bekam aber nichts als eine auf einem Polster liegende Stahlfeder zu sehen. Dieser einzige Teil des Apparates war für ihn hinlänglich, um bei seinen tiefen anatomischen Kenntnissen und durch wiederholt angestellte Versuche über die Federkraft zur Erfindung seines elastischen Apparates zur Klumpfußbehandlung zu gelangen, den er — ohne Kenntnis der Maschine jener geheimen Kammer — erst nach Typhesnes Tod veröffentlichte und dabei durch diese Tat an das Ehrgefühl und die Menschlichkeit jener wenigen appellierte, die sich mit diesem Gegenstand der Chirurgie beschäftigten, damit sie allgemein die besten neuen Mittel vorschlagen oder ihre Erfahrungen mit seinen Lehren bekanntgeben möchten." Im übrigen soll Venel wenigstens späterhin die Absicht gehabt haben, wie sein Verfahren über Behandlung der Skoliosen mit mechanischen Mitteln (1788), so auch seine Klumpfußmaschine mit genauen Angaben und Bildern zu veröffentlichen.

Die angeführte Jörgsche Liste derer, die sich um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts mit Orthopädie befaßt haben, ist nicht vollständig. Es sind dies auch noch keine umfassenden Arbeiten über Orthopädie, sie unterscheiden sich aber insofern von früheren Zeiten, als darin die orthopädische Technik nicht nur eingestreut zwischen anderen chirurgischen Maßnahmen erörtert wird. — Insbesondere durch Scarpa und Heine wird dann die Orthopädie zu einem vollwertigen ärztlichen Spezialgebiet ausgebildet.

Eingestreute orthopädische Erörterungen dagegen finden sich weit zurück bis zu Hippokrates. Sie beschränken sich freilich auf einzelne Deformitäten, und die vorgeschlagenen Mittel bewegen sich

teils auf dem Gebiet der Massage durch Einreibung mit verschiedenen erweichenden Mitteln, auf deren Zusammensetzung ein Wert gelegt wurde, der deutlich beweist, daß die medikamentöse Behandlung gegenüber der mechanischen als wesentlich galt. Daneben wurden Bähungen und Dämpfungen auch wieder mit verschiedenen Medikamenten, auch mit tierischer Wärme frisch geschlachteter Tiere

Abb. 1.



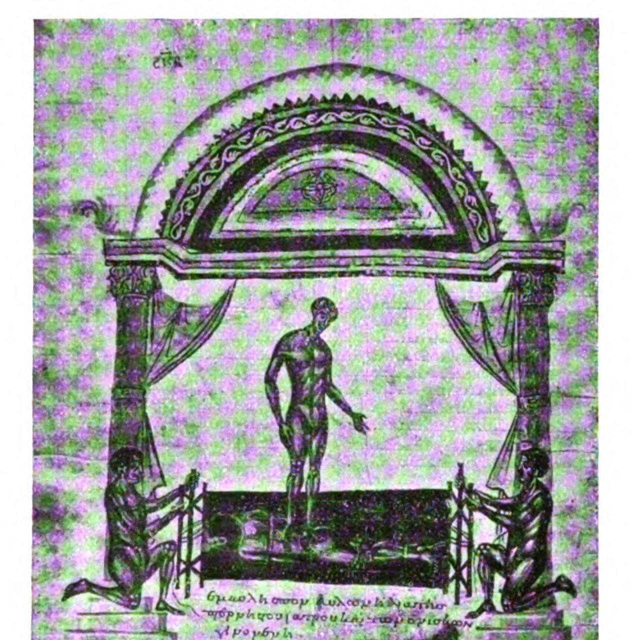
Griechische Streckmethode für den Buckel mittels Leiter. Aus Appolonios' von Kition (ca. 60 v. Chr.) Kommentar zu Hippokrates (Handschrift des 9. Jahrh. mit Kopien älterer Illustrationen).

und in sonstigen Formen angewandt. Auch Muskelübungen, z. B. Tragen eines schweren Gegenstandes in der Hand der höherstehenden Schulter, während die Hand der anderen Seite sich auf einen hohen Stock stützte (Hilden); die Anordnung bestimmter Lagerungs- bzw. Sitzgelegenheiten, Empfehlung gewisser Haltungen (z. B. Andry), schließlich Anwendung mechanischer Mittel, am häufigsten bestehend

in Vorrichtungen zur Behebung von Gelenkversteifungen und zur Dehnung durch schlechte Bruchheilung verkürzter Knochen, dann aber auch Zug- und Stützvorrichtungen bei Wirbelsäulen und Gelenkverkrümmungen lassen sich weit zurück verfolgen.

Unter Hinweis auf die umfassendere Ausstellung der Geschichtlichen Abteilung des Deutschen Hygienemuseums sei einiges aus dieser

Abb. 2.



Hippokrates' „Bank" bei „Wirbelluxation" (Buckelstreck- und Eindrückmethode). Aus der gleichen Handschrift wie Abb. 1.

alten Technik in Bildern vorgeführt. Diese Bilder sind relativ selten in älteren Schriften, und man geht nicht fehl, wenn man den Mangel an Verbreitung der an sich brauchbaren Methoden der geringen Zahl der Abbildungen zuschreibt, ohne die es schwierig war, entsprechende Maschinen oder Vorrichtungen nachzuahmen. Die größte Zahl der Abbildungen stammt natürlich aus der Zeit der ersten Blüte Ende des

18. und Anfang des 19. Jahrhunderts, der dann im zweiten Drittel ein auffälliges Nachlassen des Interesses und damit auch der Darstellung von technischen Einrichtungen folgt: diese Erscheinung ist zurückzuführen teilweise auf noch unbefriedigende Erfolge, dann auf das Ueberwuchern der einseitig und übertrieben ausgeübten Pflege der Gymnastik, „die in mehreren orthopädischen Anstalten, vornehmlich den von ehemaligen Militärs und Adepten der schwedischen Gymnastik dirigierten, unter Verabscheuung aller maschinellen Behandlung und Verhöhnung des Streckbettes als Bettes des Prokrustes“ (vgl. Werner 1851) ausgeübt wurde. Während man in Schweden dieser Einseitigkeit Rothsteins u. a. gar nicht huldigte, hat sie jedenfalls in Deutschland die von Heine inaugurierte mechanische Orthopädie stark zurückgedrängt, bis dann unter Nachwirkung der an sich guten, aber noch zu gefährlichen operativen Ideen Delpechs, Stromeyers (Tenotomie), Oesterlens (Osteoklasie), Rhea Bartens (Osteotomie), Louviers, Langenbecks (subkutane Osteotomie) mit dem Einsetzen der Listerschen Periode der neue gewaltige Aufschwung einsetzen konnte: das Erstehen einer umfassenden chirurgischen Orthopädie. Ihr wurden dann vor allem von Amerika, wo die Orthopädie als abgeschlossenes Fach zuerst sich herausbildete, das Vorbild fachlicher Sonderarbeit gegeben. Schließlich wurde durch gleichmäßige Heranziehung aller technischen Methoden, wie sie schon Delpech empfahl, aber als erster Adolf Lorenz in Wien durchführen konnte, die Grundlage für die jetzigen Erfolge geschaffen.

Abb. 3.

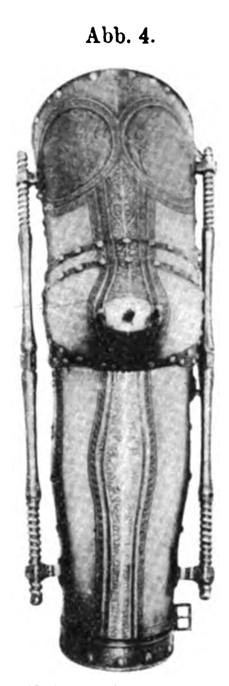



Hans v. Gersdorffs Streckmaschine bei Ellbogenankylose.

Die ersten Ueberlieferungen technischer Orthopädie sind uns von Hippokrates (460—377) hinterlassen, der eingehend die ortho-

pädischen Leiden schon schildert und z. B. bei Kyphose nur mit Widerstreben und unter starker Kritik die damals übliche Methode des Schüttelns auf einer Leiter schildert (Abb. 1). Der Kranke wurde entweder mit den Füßen oder — bei stark oben sitzendem Buckel — mit der Brust oben an eine aufrecht stehende Leiter gebunden, diese Leiter durch Stricke wiederholt in die Höhe gezogen und fallen gelassen. Durch das Aufstoßen sollte das Körpergewicht an dem Buckel eine reißende Dehnung vollziehen. Er selbst gibt eine andere Methode an (Abb. 2)[1]: Man solle den Kranken auf einer festen Bank auf den Bauch legen, mittels Riemen oder Stricken an Schultern und Hüften bzw. Beinen gegenziehen und gleichzeitig auf den Buckel mit der Handfläche drücken, sich setzen oder stellen oder mit einem Brett, das mit einem Ende in einer Mauer steckt, hebelartig auf den Buckel drücken. Diese Hippokratische Bank hat noch Purmann um 1700 wiederholt in Gebrauch gesehen, aber er meinte, sie diene nur dazu, den Patienten zu schinden und die Haut mit wegzuziehen, nie aber die Auswachsung richtig zu vernichten. Bei genauer Beachtung der Hippokratischen sorgfältigen Vorschriften wäre das wohl nicht so schlimm geworden. Den Klumpfuß richtete Hippokrates mit den Händen, „wie ein Wachsbildner“, in die natürliche Stellung zurück und befestigte ihn dann durch einen in gleicher Richtung wie die Redression anzulegenden Verband, über den er einen Bleischuh anbrachte. Späterhin ließ er kretische Schuhe tragen, die als Vorbild für Venels und Scarpas Schuhe angesehen werden.

Abb. 4.



Kniestreckmaschine, 16. Jahrh. (Original im Germanischen Museum, Nürnberg.)

Galen (gest. um 200) behandelte Skoliose durch Atemübungen, Singen und durch Einbinden des Brustkorbes.

Antyllus (um 330) versuchte bei Ankylosen und Kontrakturen den Sehnenschnitt, was erst wieder Isaak Minius (1641) bei einem Falle von Schiefhals mit dem Kopfnicker vornahm.

---

[1]) Die Bilder wurden dem Museum vom Institut für Geschichte der Medizin, Leipzig, vermittelt; sie sind ebenso wie noch weitere Varietäten, auch Gliederluxations-Einrichtung usw., in H. Schoenes Apollonios von Kition, Leipzig 1896, zu finden.

Savonarola (um 1440) verwendete bei Skoliose den erhärtenden Verband. Bekannt ist aus Hanns von Gersdorffs Feldbuch der Wundarznei 1517 das „Instrument zu dem krummen Arm" (Abb. 3) und ein Harnischinstrument, um Krummschenkel zu strecken, ähnlich Abb. 4.

Vidus Vidius (gest. 1569) behandelte mit Einrichtung und mit Verbänden die Klumpfüße und Fingerkontrakturen.

Franciscus Arcaeus (um 1500) in Spanien dehnt den Klumpfuß nach 30tägiger Behandlung mit schleimigen Abkochungen gewaltsam und legt einen Verband an.

Ambroise Paré verwendete bei Skoliose Korsette, die, der Technik der Ritterrüstungen entlehnt, aus (durchlöchertem) Eisen-

Abb. 5.



Zug und Gegenzug bei Verrenkungen nach Paré um 1550 (auch bei Verkrümmungen und Versteifungen ähnlich angewendet).

blech hergestellt waren[1]). Er bildet auch Maschinen ab, mit denen man Luxationen beseitigen soll. Gleiche Maschinen können natürlich auch zu Extensionen verwendet werden und wurden so verwendet (Abb. 5). Er beschreibt die Behandlung durch „Atrophie" versteifter Gelenke mittels Beugung und Dehnung, Reiben und Bähen. Gegen Klumpfüße gibt er einen Stiefel aus Leder an.

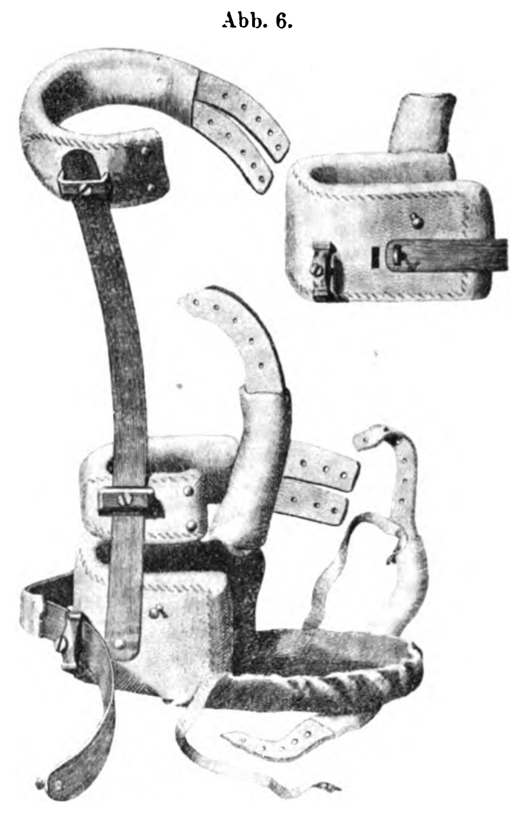
Auch Felix Plater (um 1600) wendet eiserne Korsette an. In Abbildungen kann ich Ihnen mehrere solche vorführen.

---

[1]) Das Museum besitzt die Nachbildung eines solchen Korsetts aus der Sammlung Graf Wilczecks, das allerdings nicht einfach durchlöchertes Eisenblech aufweist, sondern ornamental durchbrochene Kunstschmiedearbeit.

Von Fabricius ab Aquapendente (gest. 1619) ist das Hoplomochlion, eine Art Ritterrüstung, bekannt, mit der alle Teile des Körpers geradegemacht werden können. Es ist nur eine konstruktive Zusammenfassung der verschiedenen Instrumente, die offenbar in dieser oder ähnlicher Form in Gebrauch waren. Gegen den Klumpfuß empfiehlt er einen eisernen Schuh mit Schienen und versichert,

Abb. 6.



Scarpas Maschine für Klumpfußbehandlung (1801).

„er habe viel mit krummen Schenkeln, Füßen und Rucken zurechtgebracht und wieder grad gemacht"! Den rachitischen Unterschenkel versucht er durch Schienen geradezurichten.

Fabricius Hildanus gibt 1646 den Rat, bei Ankylose des Ellbogengelenkes stündlich einen mit schweren Steinen gefüllten Korb zu tragen, eine Methode, die späterhin in etwas veränderter Form auftritt: Tragen einer Bleisohle am Stiefel gegen Kniegelenk-

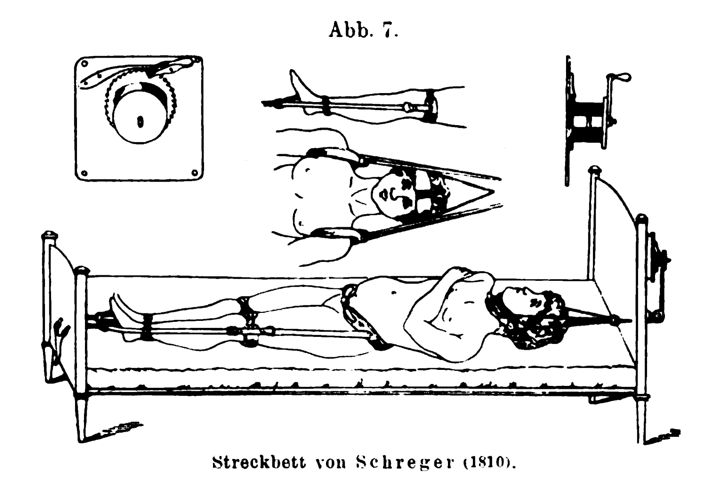
verkrümmung, empfohlen von Andry (1741) u. a., Belastung des Knies von oben her (Köhler 1796).

Scultetus bildet 1655 ein ähnliches Instrument zur allgemachen Streckung des Ellbogens wie Abb. 3 und ein Durchdrückinstrument fürs Knie ab.

1650 schildert dann Glisson die nach ihm benannte Schwebe in seinem Traktat über die Rachitis, das das Ergebnis einer Art Sammelforschung war.

1698 beschreibt Nuckins in seinen Experimenta chirurgica seine Torquenmaschine, die er auch abbilden ließ (mir nicht zugänglich), eine Kopfschwebe, in der — wie in einer Glissonschen Schwebe — der Kranke zeitweise in die Höhe gezogen wurde.

Abb. 7.



Streckbett von Schreger (1810).

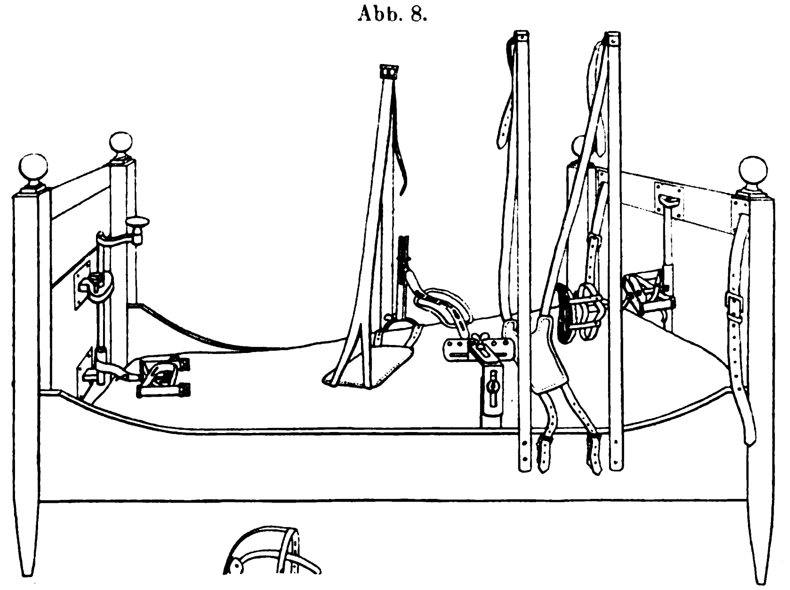
1707 erfand Peter Dionys das von Heister 1750 zuerst abgebildete und daher nach ihm benannte eiserne Kreuz gegen Rückgratsverkrümmungen, das dann von Bell verbessert wurde.

Purmann (um 1700) hat leider seine Kopfschlinge aus starkem Leder, unterstützt durch Lederriemen unter den Achseln und durch Gegenzug um die Lenden, den er mittels Flaschenzuges ausübte, und dessen Erfolg er durch darauffolgenden festen Verband festzuhalten sich bemühte, nicht abgebildet. Der von ihm schon 1692 als bekannt erwähnte Osteoklast, ist von Bosch 1825 und dann von Oesterlen 1827 verbessert worden.

Andry (1741) beschreibt verschiedene Methoden, die zur Besserung der Skoliose und zu ihrer Verhütung angezeigt seien, und

bildet auch die richtige Art der Lagerung des Kindes im Bett zur Vermeidung des Spitzfußes, das richtige Sitzen im Stuhl beim Lesen, einen besonderen Stuhl zur Geradhaltung und anderes ab. Seine Methode zur Heilung des Spitzfußes habe ich Ihnen zeichnen lassen. Sie besteht darin, daß der Kranke sich auf den Bauch legt, an den Schultern gehalten wird und nun mit dem Kreuz sich in die Höhe hebt, wobei das Gewicht auf den Spitzfuß zu legen ist, um diesen zum Einbeugen zu veranlassen. Von anderen Fortschritten, wie dem in der Onomatologia med. consil. 1756 beschriebenen Ersatz des eisernen

Abb. 8.



Streckbett von Heine.

Korsetts durch ein solches aus Fischbein und Stangen, die eventuell durch Schienen verstärkt werden können, bandartig Brust und Schulter mit umschließen und von den Kindern Tag und Nacht getragen werden sollten, von Heuermanns Kopfschwebe, die er zuerst an der Rücklehne des Stuhles befestigte (1757), stehen mir keine Abbildungen zur Verfügung, dagegen kann ich Ihnen eine von le Vacher (1764) zeigen, der alle Druckapparate verwarf und dauernden Zug anwandte, gegenüber dem bei der Glissonschen Schwebe nur zeitweise ausgeübten, indem er das Korsett mit daran verschiebbarer Stange versah, die mit entsprechender Biegung die Schlinge über dem Kopf hält.

T. Levacher de la Feutrie (1772) konstruiert zuerst einen Seitenzugapparat (Skoliosenrahmen), und Portal (1774) bringt zuerst am Korsett Achselkrücken an. Venel hatte in der Klumpfußbehandlung als erster seit Paré der Behandlung durch entsprechende Redression und Lagerung in einem allerdings noch sehr schwerfälligen, stiefelartigen Apparat Interesse zugewandt und damit schöne Erfolge erzielt. Er hat auch das erste Streckbett mit Zug an den Achseln und am Kopf und Gegenzug an einem Beckenring und den Schenkeln ausgeführt in seiner 1780 gegründeten Anstalt in Orbe (Schweiz). Seine Klumpfußmaschine zeige ich in Abbildung aus Naumburg, nach den ihm von Ehrmann überlassenen Unterlagen des von Venel behandelten Watzels. Die Konstruktion bewirkt ein Festhalten des Fußes in dem festen schuhartigen Teil und eine Auswärtsdrehung des Fußes durch eine seitlich angebrachte federnde Stange. Seine Buckelmaschine kann ich nicht vorweisen, auch nicht Darwins Planum inclinatum (1797) oder Bampfields Wiedereinführung der Bauchlage bei Skoliosebehandlung, die Purmann (vor 1700) nach Dehnung der Wirbelsäule und Anlegung eines Schienenverbandes schon jeweils tagelang anwendete.

Mit dem beginnenden 19. Jahrhundert mehren sich die Erfindungen so, daß ich Ihnen nur einige besonders wichtige oder mir in Bildern bisher schon zugänglich gewordene Vorführungen geben möchte.

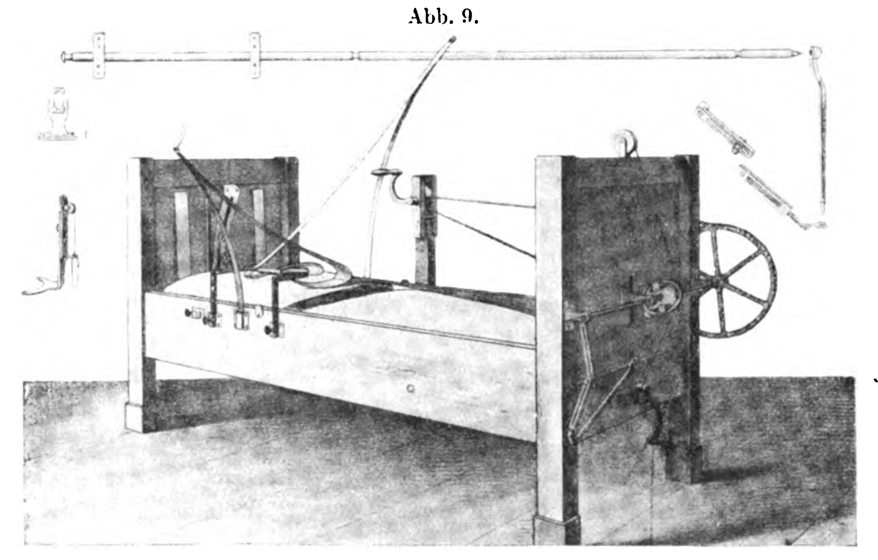
Die mechanische Orthopädie wurde besonders gefördert durch Scarpa (1804). Sein Verband und Stiefel für den Klumpfuß (Abb. 6) und den Spitzfuß, beruhend auf Verwendung von Stahlfedern, wurde maßgebend für die ganze weitere Technik. Die Verbesserungen z. B. von Jörg, Geschel, Stromeyer, Schuh u. a. haben im Wesen nichts geändert, wenn sie auch in der Konstruktion interessante Abänderungen zeigen, die zum Teil nicht gerade (z. B. die von Schuh) eine praktische Verbesserung darstellen.

Den Streckbetten wurde seit Schreger (ca. 1810, Abb. 7), der von vielen als der Erfinder der Streckbetten angesehen wurde, eine außerordentliche Sorgfalt zugewandt, und französische Autoren bezeichnen Deutschland geradezu als das Land der Streckbetten, von wo sie nach Frankreich eingeführt wurden, während die Immobilisationsbetten, nach einer Notiz von Guy de Chauliac, schon bei den Römern gebräuchlich und mit einem Loch versehen, um die Entleerungen ohne Aufstehen zu ermöglichen, durch Lecat (1741), Guérin (1742),

Donjon (um 1825) und Gerdy (1826) Frankreichs Spezialität wurden, freilich nicht nur bei Brüchen und orthopädischen Leiden. England war das Land der orthopädischen Betten ohne Streckvorrichtungen.

Außer Schreger galt auch Heine als Erfinder des Streckbettes (Abb. 8). Eine besondere Art hat Jalade-Lafond (1829) konstruiert, der das Heil für alle Verkrümmungen nicht in der festen Dehnung oder Fixierung, sondern in der Oszillationsbehandlung, also

Abb. 9.



Oszillationsstreckbett von Jalade-Lafond (1829).

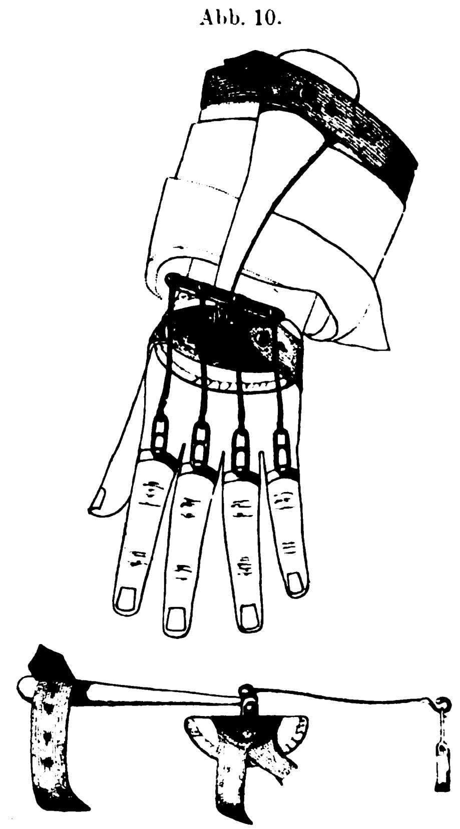
in ab- und zugehender Streckung und Dehnung der verkrümmten Teile sah (Abb. 9).

Delpech (1830), der in der Verwendung der Gymnastik neben der mechanischen Behandlung die richtige Methode erblickte, konstruierte seinerseits Streckbetten mit konkaver und konvexer Lagerung nebst seitlicher Wirkung.

Die Streckung mittels verstellbarer Kopfschraube, die ständig getragen werden konnte, wurde in der Verbesserung von le Vachers Maschine durch Sheldrake (1783) und Pflug noch immer bis in die vierziger Jahre angewandt, ebenso auch van Geschers (1796) und Schmidts (1790) Buckelmaschinen, die mittels verstellbarer Stangen und Bügel auf einem Beckengurt durch Hebung der Schultern den krummen Rücken zu beseitigen strebten.

Die Ankylosen versuchte man noch bis in das letzte Drittel des 19. Jahrhunderts in der alten Weise Gersdorffs mittels Schraubschienen zu dehnen, Beispiele dafür bieten die Apparate von Stromeyer (1838), Lorinser (1847), Kolbé (1868) u. a. Mayor wendet Flaschenzug an mit Gegenextension am Becken.

Abb. 10.



Delacroix' elastischer Schlaffhandstrecker (1808).

Von diesen alten Wegen gehen ab zunächst Jalade-Lafond (1829), der die mittels Exzenter betriebene Oszillationsmethode auch für die Dehnung von Gelenkkontrakturen verwandte, und Bonnet (um 1840), der seine Knie- und Fußwippmaschine mittels Hin- und Herbewegen eines Hebels betätigte. Durch Belastung mittels Gewichten, Sandsäcken beseitigte man noch bis auf Dieffenbach und später Gelenkversteifungen meist unter gleichzeitiger Bähung.

Von besonderem Interesse sind die Methoden von Delacroix (um 1808), der für die verschiedenen Gelenkveränderungen, für Schieflagerungen wie für Versteifungen, sich elastischer Züge und Federn bediente. Er wußte so die Schwierigkeit zu überwinden, die damals in der Zeit, wo man den Gummi nicht kannte, den meisten die Behandlung solcher Leiden mittels eines stetig gelind ziehenden und nachgiebigen Materials unmöglich zu machen schien. Einem Klavierspieler mit schlaffer Hand und sich schon verkrümmenden Fingern, einem anderen Mann, dessen ganze Hand in Beugekontraktur stand mit eingekrallten Fingern, vermochte er auf diese Weise die Arbeitsfähigkeit zurückzugeben (Abb. 10).

Von deutschen Autoren war es nur Schuh, der allerdings in einer nicht so eleganten Form die gleiche Kraft für Hände, Arme und Füße zu verwerten mit Erfolg bestrebt war. Ihre Auferstehung als etwas Neues hat diese Methode erst wieder im Krieg gefeiert.

Die operative Orthopädie, ebenso wie die Gymnastik, habe ich einstweilen nicht weiter verfolgt, einiges aber doch in der Ausstellung vorgeführt, ebenso wie mehrere Bilder von alter Amputationstechnik.

Die gegebene Vorführung ist nur das Ergebnis meiner durch örtliche und zeitliche Umstände stark umgrenzten Forschung. Sie soll vor allem das Interesse für die Geschichte erwecken. Es fehlt einem bei der Forschung sehr, daß es eine kritische zusammenfassende Geschichte der Orthopädie mit Ausnahme für Skoliose überhaupt noch nicht gibt. Das Gebotene an Hand von unter den jetzigen Umständen freilich besonders schwierig zusammenzubringenden Quellenmaterial zu vervollständigen, wäre nicht nur eine interessante, sondern im Hinblick auf so häufig als ganz Neues wieder auftauchende alte Methoden (wofür in der Ausstellung hier auch wieder Beweise vorliegen) auch eine praktisch wichtige Aufgabe. Manche zeitraubende Arbeit, manche Enttäuschung würde durch solche Kenntnis von Streben und Erfolg vergangener Zeiten erspart bleiben, manch Gutes anderseits rechtzeitig zur Ausführung gelangen können.

**Vorsitzender:**

Die Demonstrationen des Herrn Neustätter haben mich persönlich so außerordentlich interessiert und erfreut — und ich glaube, daß das auch anderen so gegangen ist —, daß ich bedauern würde, wenn dieses Material verschwinden würde oder nur in unserem Verhandlungsbericht erschiene. Spätere Geschlechter werden es dann nicht wiederfinden, und die Wiedererfinderei uralter Dinge, die wir gerade in der Kriegszeit so arg erlebt haben, wird in Ewigkeit fortgehen. Ich glaube, wir könnten den zukünftigen Geschlechtern einen Dienst erweisen, wenn wir dieses Material in einer Weise festlegten, daß man darauf rechnen kann, daß es in Zukunft überall da ist. Zum Beispiel könnte das geschehen, wenn man aus dem Material des Herrn Neustätter ein „Bilderbuch zur Geschichte der orthopädischen Technik" machte. Natürlich kostet das Geld, aber ein Weg wird sich ja finden, wenn sich nur die Gesellschaft damit einverstanden erklärt und uns im Vorstand erlaubt, zu diesem Zwecke eventuell einen Griff in unser Vermögen zu tun. Sind die Herren damit

einverstanden? — Es erhebt sich kein Widerspruch. Wir werden dieser Aufgabe näher treten.

Das Wort hat Herr V e i t - Ettlingen.

## Herr Veit-Ettlingen:

Mit 3 Abbildungen.

Meine Herren! Gestatten Sie, daß ich Ihnen kurz ein neues Kunstbein zeige, das von den Lehrbetrieben Ettlingen hergestellt wird und von dem dortigen Meister Scheid erdacht ist. Es handelt sich um ein leichtes Furnierholzbein, das durch Aufeinanderleimen von vier Lagen Nußbaumfurnier, die in verschiedenen Richtungen aufeinanderliegen, verfertigt ist. Als Leim wird Kaltleim benutzt. Nach dem Leimen wird die Hülse sofort durch starken konzentrischen Druck über einen Kern gepreßt. Nach dem Trocknen ist die Hülse äußerst widerstandsfähig. Sie wurde in der Technischen Hochschule in Karlsruhe auf Druck geprüft. Hierbei vertrug sie einen Widerstand in der Längsrichtung gegen einen Druck von 2000 kg, in der Querrichtung 180 kg. Von uns wurde die Prüfung auf Wasserbeständigkeit vorgenommen, indem eine Hülse lackiert einige Tage in Wasser gelegt wurde. Sie hat diese Probe anstandslos vertragen, ebenso Lagerung über einem Ofen in dem Gipstrockenraum. Das Knie- und Fußgelenk werden in der üblichen Weise angebracht. Der Stumpftrichter wird nach Gipsabguß verfertigt, und zwar läßt es sich einrichten, daß der Trichter abnehmbar gestaltet wird, so daß den Patienten zwei Trichter geliefert werden können, um diesen dann täglich zu wechseln. Das Gewicht des Beines beträgt 4,5–5 Pfund. Als Vorteile will ich noch einmal kurz zusammenfassen: die Leichtigkeit, der auswechselbare Trichter und die Schienenlosigkeit.



Abb. 1.



Bein.

Als zweiten Gegenstand will ich Ihnen eine aktiv bewegliche Arbeitsklaue zeigen, die ebenfalls in Ettlingen gemacht ist. Ich glaube, daß auch diese einige Vorteile vor den bisher beschriebenen hat. Bei

Bewegungen des Vorderarmes öffnet und schließt sich die Klaue; sie läßt sich von vornherein auf verschiedene Weite durch einen an der Klaue angebrachten Knopf stellen. Obendrein läßt sie sich ohne Aendern des Mechanismus um die Längsachse drehen. Bei vollständiger Beugung des Armes kann man sie durch leichten Druck auf einen Knopf am Ellbogen, der durch Vorbeistreifen einschnappt, feststellen. Nunmehr

Abb. 2.

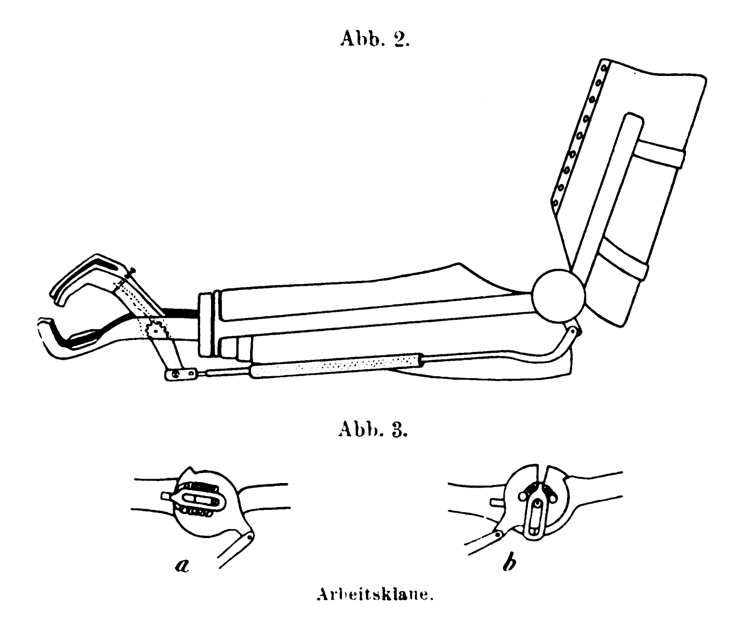



Abb. 3.

Arbeitsklaue.

ist die Beweglichkeit des Armes wieder frei, und mit der Klaue kann gearbeitet werden. Nur bei extremer Beugung wird sie wieder beweglich. Es ist also einmal die Klaue mit dem Oberarm verbunden, dann ist sie beweglich — ein andermal mit dem Vorderarm, nunmehr ist sie festgestellt. Aus der Zeichnung ist zu ersehen, wie ein Keil in die Rille hineinfällt. Die Klaue hat sich bei uns bewährt, und es zeigte sich hierbei, daß bei der Arbeit im allgemeinen eine Einstellung genügt. Es ist beabsichtigt, die Klaue abnehmbar zu gestalten, um eine Hand die in den Fingergelenken beweglich ist, an ihre Stelle setzen zu können. Am besten wird die Klaue bei mittellangen Vorderarmstümpfen verwendet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr G o c h t - Berlin.

### Herr Gocht-Berlin:

Sie erinnern sich vielleicht, meine Herren, daß ich Ihnen im vorigen Jahre ein Unterschenkelbein gezeigt habe, das für besonders kurze und empfindliche Unterschenkelstümpfe bestimmt ist. Es ist in meiner Werkstatt unter der Leitung von Herrn Württemberger entstanden. Der kurze, eventuell kontrakte Unterschenkelstumpf wird in einer kleinen Hülse gefaßt und der Stumpf nicht in senkrechter Stellung, sondern in leicht gebeugter Stellung belastet. Zu meiner Freude habe ich gehört, daß einzelne Herren diese Konstruktion für kurze und sonst pathologische Unterschenkelstümpfe aufgenommen und mit Erfolg durchgeführt haben.

Demonstration. — Wir erleben nun immer wieder, daß Aerzte sich außerordentliche Mühe geben, kurze Unterschenkelstümpfe aus der leichten Beugestellung durch eine mühselige Behandlung in eine gestreckte Stellung überzuführen; sie wollen also die geringere oder größere Kniebeugehaltung strecken und beseitigen. Wenn das nun derart gelingt, daß trotzdem der Unterschenkelstumpf beweglich bleibt, so ist nichts geschadet, aber immerhin Zeit verloren, denn es war meines Erachtens unnötig. Wenn aber, was wir immer wieder sehen, Patienten zu uns kommen mit kurzem Unterschenkelstumpf, der steif ist, und uns mitteilen, daß durch die halbjährige Behandlung aus dem vorher gebeugten, kontrakten Unterschenkelstumpf eine Ankylose in Streckstellung erreicht worden ist, so ist dem Patienten ungeheuer geschadet. Deshalb wollte ich besonders betonen: lassen Sie die kurzen Unterschenkelstümpfe ruhig in der Beugestellung: wenn eine weitere Beugebewegung möglich ist, genügt es vollständig; der Betreffende geht auf seiner leicht gebeugten Vorderkniefläche ausgezeichnet, und eine weitere mühselige Behandlung ist unnötig.

Ich zeige Ihnen ein zweites Bein, ähnlich wie ich es auch damals auf dem Kongreß gezeigt habe.

Der Amputierte hatte einen kurzen, in Streckstellung kontrakten Unterschenkelstumpf (demonstrierend). Aus der Streckstellung war nur eine minimale Beugebewegung des Unterschenkels so weit möglich, wie es das Kunstbein hier zeigt. Er hatte eine lange Behandlung vorher durchgemacht, die nichts genutzt hatte. Er geht mit dem leicht beweglichen Kniegelenk; will er sich setzen, so schaltet er ein Unterstumpfgelenk ein und täuscht so eine für ihn beim Sitzen sehr erwünschte Kniebeugung vor.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Müller-Gleiwitz.

### Herr Müller-Gleiwitz:

## Eine neue Kunsthand.

Als ich im vergangenen Sommer der hiesigen Prüfstelle für Ersatzglieder einen Besuch abstattete, wurde mir ein unterarmamputierter Kriegsbeschädigter mit einer neuen Kunsthand vorgeführt, die aus der Werkstätte des Herrn Alfred Thiele hier in Dresden hervorgegangen

war. Die Thielehand sucht das physiologische Vorbild der lebenden Hand möglichst getreu nachzuahmen. Im Gegensatz zu früheren Versuchen in dieser Richtung — es sei nur an die Kunsthand von Stodola erinnert — verwendet Thiele jedoch Konstruktionsformen und Baustoffe, die einander angemessen sind und den Beanspruchungen genügen. Die Finger sind aus einem Stück Leder so geformt, daß dieses sowohl die Glieder als auch die Gelenke bildet. Das Krümmen der Finger erfolgt durch Sehnen. Hierfür wurden zunächst Drahtseile verwendet. Da diese aber erfahrungsgemäß dauernde wechselnde Biegungsbeanspruchung nicht vertragen, werden auf meinen Vorschlag neuerdings Ledersehnen verwendet, die sich z. B. für den Van-Peetersen-Zug (Ellbogenbeugung) ausgezeichnet bewährt haben. Das Strecken der Finger wird durch Röhrenfedern bewirkt, in denen die Sehnen wie in Sehnenscheiden liegen. Mit dieser Hand lassen sich ausgezeichnete Greifwirkungen erzielen. Eine eigenartige Führung der Sehnen im Mittelhandteil gestattet es bis zu einem gewissen Grade, beliebig geformte Gegenstände mit allen Fingern dicht anschließend zu umfassen, also z. B. den Griff einer Tasche sicher festzuhalten. Aber auch der „Spitzgriff“ zwischen Daumen und Zeigefinger ist möglich und brauchbar. Nach dem Stumpf bzw. der Kraftquelle zu laufen die Sehnen in zwei Gruppen zusammen, nämlich für Daumen und Zeigefinger einerseits und für 3.—5. Finger anderseits. Für erstere Gruppe, d. h. für den Spitzgriff, sind 2 cm, für die Dreifingergruppe 5 cm Hub von voller Oeffnung bis zum Schluß notwendig. Sehr große Gegenstände lassen sich fassen, indem man beim Greifen die Finger auf die Tischplatte od.dgl. aufstützt und nach außen aufbiegt. Das Aussehen der Hand ist sehr gut, und sie fühlt sich beinahe „menschlich“ an.

Die meist gebräuchlichen Kraftquellen, auch die Sauerbruchmuskeln, haben nun für gewöhnlich keinen genügend großen Hub zur Verfügung, um diese Hand zu betätigen. Dies trifft übrigens wohl für alle gut konstruierten Kunsthände zu! Um die Thielehand auch für kurzhubige und schwache Kraftquellen nutzbar zu machen, empfehle ich daher mein durch D.R.P. 314 177 geschütztes „Stufengreifverfahren“. Hierbei werden zur Erzielung eines geräumigen und kräftigen Greifhubes mehrere Muskelhübe nacheinander ausgeführt, deren Wirkungen sich durch einen einfachen Mechanismus zueinander summieren. Da die einzelnen Muskelhübe sehr schnell nacheinander erfolgen können (der Biceps eines Oberarmstumpfes kann ja viel schneller arbeiten als der des gesunden Armes, weil er keine Massen zu beschleunigen braucht!),

so erfolgt der Greifvorgang mit vollkommen ausreichender Geschwindigkeit. Nach erfolgtem Griff bleibt die Hand durch eine selbsttätige Sperre mit festem Anpressungsdruck geschlossen, bis sie durch eine zweite Kraftquelle (Streckmuskel) wieder geöffnet wird. Dieses Greifprinzip und eine erste konstruktive Lösung habe ich auf der Wiener Tagung im September 1918 vorgeführt. Die politischen Ereignisse seither und unsere oberschlesischen Sorgen haben hemmend auf die weitere Entwicklung dieser Lösung eingewirkt. Erst die Thielehand gab mir neuerdings wieder Veranlassung, mich eingehender damit zu beschäftigen. Die Werkstätte des Herrn Thiele baut mir gegenwärtig einen Arm nach einer Zeichnung, die ich Interessenten gerne vorlegen und erklären werde [1]. Zur Vorführung im Lichtbild eignet sich diese Zeichnung nicht, und ich möchte auch nicht die ganze Versammlung dafür in Anspruch nehmen.

Nur eine grundsätzliche Bemerkung sei mir noch gestattet. Für den Ingenieur, der Maschinen zu konstruieren gelernt hat, bieten die Kunsthandmechanismen viel Neues und Ungewohntes. Mancher Umweg, manche Sackgasse müssen überwunden werden, ehe man ein brauchbares Ziel erreicht. Tatkräftige Mitarbeit der ausführenden Werkstätte und vorurteilslose, ermutigende Förderung seitens der Aerzte sind dabei unentbehrlich. Trotz vieler Enttäuschungen, die mir meine Tätigkeit in dieser Beziehung bereitet hat, trotz der an mir selbst gemachten Beobachtung, daß man sich immer wieder zwingen muß, selbst eine gut brauchbare Kunsthand zu gebrauchen, anstatt sich ganz auf die gesunde Hand zu verlassen, bin ich noch Optimist und glaube, daß es sich lohnt, auf dem Gebiete der künstlich bewegten Hand weiterzuarbeiten. Die Thielehand mit meiner Stufengreifsperre scheint mir einen wesentlichen Fortschritt zu bedeuten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Müller-Leipzig.

**Herr Müller-Leipzig:**

## 1. Zur Technik der selbsttätigen Hände.

Mit 3 Abbildungen.

Für die von mir geleiteten orthopädischen Werkstätten des Kreisverbandes Heimatdank war eine der schwierigsten Aufgaben, den vielen

[1] Die Ausführung ist im Juli 1920 erfolgt und sie hat sich seither im Gebrauch bestens bewährt. Referent ist jederzeit gern bereit, Interessenten diesen neuen Kunstarm vorzuführen.

nach Sauerbruch Operierten die geeigneten Hände zu verschaffen. Eine Massenherstellung derselben war noch nicht möglich. Weder die Fischerhand noch die Hüfnerhand waren käuflich zu haben. Die Sommerhand, eine geniale Erfindung des Brandenburger Uhrmachers Sommer, erwies sich mit ihrem Gewicht von 780 g als zu schwer. Die Hirschhand war zwar bestellt, konnte aber wegen der Schwierigkeit der Herstellung noch nicht geliefert werden. Die Langehand war wegen des schweren Zuges mit 3,25 cm Kraftweg nur für Körperkraftzüge zu gebrauchen. Daher waren die Werkstätten nur auf sich selbst angewiesen. Das war besonders unangenehm, weil es unmöglich war, einen geeigneten Ingenieur durch das Sanitätsamt zugewiesen zu erhalten. Die Ingenieure wurden damals von der Kriegsindustrie gebraucht. Daher mußte ich mich entschließen, nach meinen Angaben Hände herstellen zu lassen. Ich richtete mich hierbei nach den Wünschen der Amputierten.

Es wurden hergestellt: Hände, bei denen alle fünf Finger in den Grundgelenken beweglich sind, Hände mit Beweglichkeit der ersten drei Finger, Hände nach der Form der Prüfstellenhand, bei denen sich nur der Daumen gegen den 2. und 3. Finger bewegt. Außerdem hatten die Amputierten noch besondere Wünsche betreffs der Haltung der einzelnen Finger.

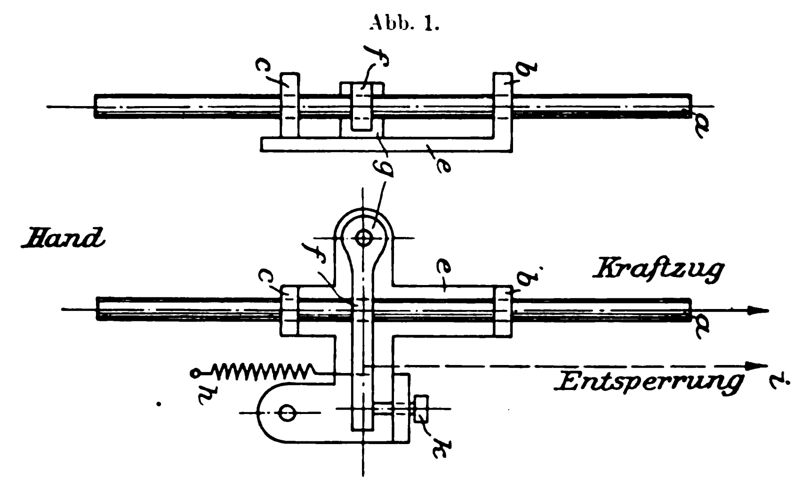
Das Ausprobieren dieser Hände sowie des komplizierten Mechanismusses in den Ersatzgliedern nahm längere Zeit in Anspruch, bis beide Teile, Amputierte und Arzt, zufrieden waren. Infolgedessen ließ ich die selbsttätigen Arme als sog. Uebungsarme im halbfertigen Zustand tragen. Bei diesem Probetragen wurde von fast allen Amputierten geklagt, daß sie zwar Gegenstände erfassen, aber nicht festhalten konnten. Dem abzuhelfen, wurde eine einfache Sperre eingesetzt, welche durch einen leichten Zug gelöst werden kann. Dieser war besonders für schwache Muskelwülste geeignet, welche auf diese Weise noch eine Betätigung fanden.

Das Modell der Sperre habe ich hier mitgebracht.

Die Kraftzugstange *a* ist auf dem Unterteil *e* durch die genau passenden Führungsteile *b* und *c* festgehalten, so daß nur die Bewegungen in beiden Richtungen des Muskelzuges möglich sind. Zwischen beiden Führungsteilen *a* und *b* befindet sich der auf *e* befestigte Klemmhebel *g*, durch welchen bei *f* die genau eingepaßte Zugstange führt. Dieser Klemmhebel *g* wird durch die Feder *h* in entgegengesetzter Richtung zum Muskelkraftzug gezogen, während die Stellschraube *k*

so genau eingestellt ist, daß die Zugstange *a* in der Richtung des Kraftzuges ohne Hindernis durch die Oeffnung des Klemmhebels geht. Sobald aber der Muskelzug nachläßt, sei es durch Erfassen eines Gegen-

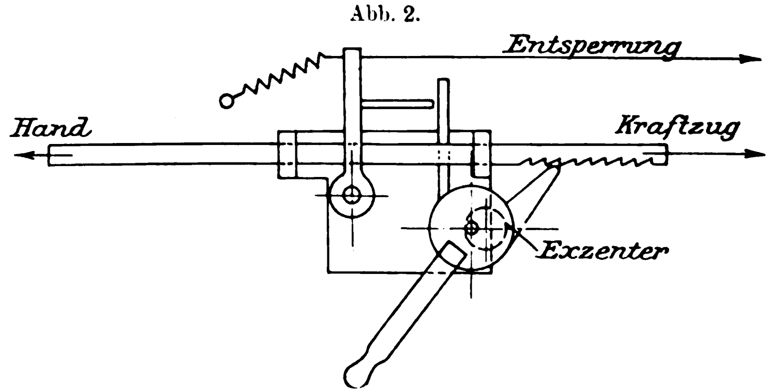
Abb. 1.




Sperre für Fingerschluß künstlicher Hände. D.R.P. 10807.

standes oder auch nur durch einfaches Aufhören der Muskeltätigkeit, arbeitet die Feder des Klemmhebels und hält die Zugstange an der betreffenden Stelle fest. Ein Zug an dem Klemmhebel in der Richtung

Abb. 2.




Sperre D.R.P. 10807 mit Nachsperrung.

des Muskelkraftzuges stellt alsdann den Zugstangendurchgang bei *f* zu denen bei *b* und *c* parallel und entsperrt die Klemme, so daß die Hand durch Federzug wieder geöffnet wird.

Damit nun nicht bei jedem Fingerschluß die Sperre in Tätigkeit

tritt, läßt sich dieselbe durch einen Hebel ausschalten, wie an den herumgereichten Handmodellen zu sehen ist. Die Sperre hat den Vorzug, keine Zahnräder zu besitzen, und arbeitet geräuschlos. Die Einrichtung zum Nachsperren ist in dem anderen Modell zu sehen, wo in eine an der Zugstange angebrachte Zahnreihe ein Exzenterhebel eingreift. Dieser läßt sich durch denselben Muskelzug lösen, der die einfache Sperre zurückzieht. Das Nachsperren selbst muß aber durch die gesunde Hand oder durch Anlehnen des Hebels an einen Gegenstand geschehen.

Diese Brechklemme mit Nachsperre wird jetzt in den Fällen verwandt, die zwar zwei Muskelzüge haben, an denen aber der eine so schwach ist, daß er zu den Bewegungen der Finger nicht mit herangezogen werden kann und unbenutzt bleiben müßte, wenn er nicht zum Entsperren der genannten Klemme verwendet würde.

Sobald sich diese Konstruktion bewährt, wird sie der Dersa zur Verfügung gestellt, welche seit November 1919 auch an die Leipziger Anpassungswerkstatt liefert.

## 2. Erfahrungen mit den nach Sauerbruch Operierten.

Auf Veranlassung der Sächsischen Prüfstelle für Ersatzglieder, Zweigstelle Leipzig, erlaube ich mir, Ihnen über die Erfahrungen zu berichten, welche die orthopädischen Werkstätten in Leipzig seit ihrer Eröffnung (Juni 1918) mit den nach Sauerbruch operierten Armamputierten bei der Versorgung mit selbsttätigen Armen hatten.

Mit Rücksicht darauf, daß bei Armamputierten der zukünftige Beruf noch keineswegs feststand, ist von den verschiedenen Operateuren nicht nur bei Kopfarbeitern, sondern auch bei gelernten und ungelernten Arbeitern nach Sauerbruch operiert worden.

Die Nachbehandlung bis zum Empfang der selbsttätigen Arme ist anfangs genau nach Sauerbruchs Vorschrift erfolgt. Nach der Revolution aber mußten die täglichen Freiübungen in Gruppen aufgegeben werden, weil sie als militärischer Zwang empfunden wurden. Nur Einzelbehandlung mit Gymnastik und mit den Muskelzugapparaten war alsdann möglich. Für 125 Operierte mit 232 Kanälen waren Anträge zur Herstellung selbsttätiger Arme gestellt.

19 Kanäle (8,2 %) konnten keine Verwendung finden: 4 Oberarme mit je 1 guten und 1 empfindlichen Kanal, 8 Unterarme mit 11 Kanälen, 6 schwachen Muskelwülsten, 3 durch Neurombildung

empfindlichen Stümpfen und 2 empfindlichen Kanälen, 2 Unterarme mit 4 guten Kanälen, aber verwachsenen Sehnen. Hindernis zur Anwendung der Muskelzüge waren demnach: 6 empfindliche Kanäle, 6 schwache Muskelwülste, 4 verwachsene Muskelwülste, 3 Neurome bei 10 Operierten.

Weder die Entfernung der Neurome noch die Lösung der verwachsenen Sehnen wurden von den betreffenden Amputierten zugegeben, weil sie sich mit Stumpfbetriebsarmen nach Sauerbruch bzw. Rohrmann mit Drehungsbetrieb begnügen wollten. Es blieben sonach 115 Operierte, wie die folgende Aufstellung zeigt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 Unterarmamputierte: | | | |
| | 22 rechts . . . . . | 21 mit 2 Kanälen, | 1 mit 1 Kanal |
| | 9 links . . . . . | 7 „ 2 „ | 2 „ 1 „ |
| 81 Oberarmamputierte: | | | |
| | 42 rechts . . . . . | 36 „ 2 „ | 6 „ 1 „ |
| | 39 links . . . . . | 31 „ 2 „ | 8 „ 1 „ |
| 3 Oberarmexartikulierte: | | | |
| | 2 rechts . . . . . | 2 „ 2 „ | |
| | 1 links . . . . . | 1 „ 2 „ | |
| 115 Operierte . . . . . . | | 98 mit 2 Kanälen, | 17 mit 1 Kanal |

Von den brauchbaren 213 Kanälen sind die meisten nach Sauerbruchs Angaben angelegt, nur 10 sind so weit, daß sie mit den Fingern bequem gereinigt werden können, während für die engeren Kanäle meist kleine Kornzangen zum Reinigen verordnet werden mußten.

Die Oberarmexartikulierten verzichten lieber auf den Latissimuskanal, weil sie diesen ohne fremde Hilfe kaum bedienen können.

Es genügt ihnen der Pectoraliszug zum Schließen der Finger und der Körperkraftzug von der anderen Schulter aus zum Beugen des Ellbogens.

Daß sie den Kunstarm wegen Ausschaltung des Latissimuszuges nicht seitlich erheben können, stört sie nicht. — Bei den Oberarmamputierten mit zwei Kanälen haben wir meist zum Fingerschluß den Triceps verwendet, weil der Zug desselben durch die Achse des künstlichen Ellbogengelenks über die einfache Rolle unmittelbar nach dem Muskelwulst führt, während der für den Biceps bestimmte Zug ebenfalls durch die Gelenkachse geht und dann noch sich über die beiden Rollen des sog. Rollenkastens nach dem Bicepswulst begeben muß.

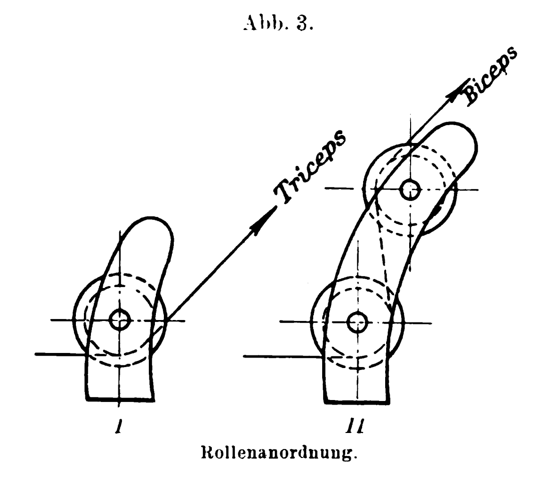
Dieser Umweg bewirkt nach einstimmiger Angabe der betreffenden Amputierten einen deutlichen Verlust an Zugkraft, welcher besonders beim Erfassen von schweren Gegenständen empfunden wird. Beim Oeffnen der Hand ist immer dieselbe Kraft nötig, so daß Schwierig-

keiten durch den Rollenkasten nicht entstehen. Sind die Muskelwülste sehr gut entwickelt, dann wird der Kräfteverlust durch den Weg über die zwei Rollen nicht bemerkt. Bei zwei Oberarmamputierten mit 25 kg Bicepszug, 10 kg Tricepszug haben wir mit guter Wirkung den Biceps zum Fingerschluß und den Triceps zur Supination der Hand benutzt, z. B. bei diesem Oberarmamputierten mit Hirschhand.

In 6 Fällen waren die Tricepskanäle beim Zug schräg verschoben, so daß besondere Führungen für die Elfenbeinstifte nötig wurden.

Eine Aenderung in der Form der Elfenbeinstifte machte sich dann noch nötig, wenn die Kanäle an ihren Mündungen sich leicht

Abb. 3.



Rollenanordnung.

entzündeten oder die Muskelwülste nicht über der Mitte des Kanals lagen. In ersterem Falle wurde der Elfenbeinstift an dieser Stelle dünner gedreht, im letzteren mußte er entsprechend der Lage des Muskelwulstes geformt werden, um einen gleichmäßigen Zug zu erreichen.

Alle oberhalb des Ellbogengelenks Amputierten und Exartikulierten haben ihrem Wunsche entsprechend eine Feststellvorrichtung des künstlichen Ellbogengelenks erhalten.

Verhältnismäßig schwierig gestaltete sich die Versorgung der Unterarmamputierten, weil die schräg nach der Drehachse der Kunsthand führenden Drahtzüge besonders bei den mittellangen und langen Stümpfen ein Hindernis in der Kraftentwicklung des Muskelwulstes bildeten. Erst seitdem die Dersawage diesem Nachteil abgeholfen hat, sind wir mit den selbsttätigen Unterarmen zufrieden.

Bis dahin haben die meisten Unterarmamputierten nur einen sogenannten Uebungsarm (Behelfsarm) erhalten. Erst wenn diese Arme allen Anforderungen entsprachen, wurden sie zu endgültigen Gebrauchsarmen fertiggestellt. Wie die obigen Zahlen ergeben, haben im ganzen 31 Unterarmamputierte brauchbare Muskelkanäle gehabt. Dagegen haben 32 Unterarmamputierte mit Stümpfen bis zu 10 cm Länge Stumpfbetriebsarme erhalten, nachdem ihnen bekannt war, daß auch ohne Sauerbruchoperation selbsttätige Unterarme geliefert werden. Sie haben lieber auf die normale Betätigung des Ellbogengelenks verzichtet und benutzen es zum kräftigen Fingerschluß der Kunsthand. Gerade diese Tatsache drohte das Ansehen der Sauerbruchoperation herabzusetzen, wie ich aus einem Vortrage eines angeblich „sachverständigen" Kriegsbeschädigten der Dresdner Prüfstelle erfuhr. Derselbe hielt von den Muskelzügen überhaupt nicht viel und sah den Stumpfbetriebsarm als den besten Sauerbrucharm an.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß größere Kraftleistungen mit diesem Stumpfbetriebsarm möglich sind, als mit dem Muskelzugarm, so geschieht dies nur durch Ausschaltung der normalen Ellbogentätigkeit und Verlagerung des künstlichen Ellbogengelenks, welches zum selbsttätigen Beugen einen Peetersenzug und zur Erhaltung einer bestimmten Beugestellung auch noch eine Feststellvorrichtung haben muß. Ein Unterarmamputierter hat trotz guten Passens den Stumpfbetriebsarm zurückgegeben wegen Kältegefühls im Stumpfe.

Aus der häufigen Bevorzugung des Stumpfbetriebsarmes ist aber weiterhin ersichtlich, daß der Einarmer Kraftleistungen von dem Ersatzarm erwartet und auf die feineren Arbeiten desselben verzichtet. Er hat ja für die besonderen Verrichtungen noch seine gesunde Hand.

Der Ohnhänder dagegen ist auf den selbsttätigen Arm vollständig angewiesen und sucht alle Vorteile aus ihm zu gewinnen.

Dieser Unterarmamputierte hier, welchem neben der rechten Hand auch noch der ganze linke Arm mit dem zugehörigen Schultergürtel fehlt, ist nach S a u e r b r u c h operiert und hat in seinem 8 cm langen Stumpf zwei kräftige Muskelwülste mit guten Kanälen.

Nachdem er seinen Muskelzugarm erhalten hatte, bekam er auf seinen Wunsch den zweiten Arm mit Stumpfbetrieb. Mit beiden Armen war er sehr zufrieden, bemerkte aber bald, daß er mit dem Muskelzugarm viel sicherer arbeitete als mit dem anderen, bei dessen Gebrauch er nicht genau die Art des Widerstandes der mit den Kunstfingern erfaßten Gegenstände beurteilen konnte. Es fehlt ihm beim Arbeiten

mit Stumpfbetriebsarm die sensible Orientierung, die er mit dem Muskelzugarm hat.

Dieser keineswegs vereinzelt dastehende Fall zeigt deutlich, daß der Einarmer, welcher trotz guter Muskelwülste und -kanäle bei gutem Sitz seines selbsttätigen Gebrauchsarmes unzufrieden ist, denselben beim Einüben nicht genau beobachtet hat.

Der gute Wille, das persönliche Geschick und auch der Beruf des Amputierten sind neben der genauen Beobachtungsgabe maßgebend zur Beurteilung der Brauchbarkeit eines selbsttätigen Ersatzarmes.

Bei Ohnhändern mit zwei Unterarmstümpfen dürfte es sich nach den soeben mitgeteilten Erfahrungen empfehlen, den einen kürzeren Stumpf zum Stumpfbetriebsarm, den längeren zum Muskelzugarm zu verwenden, so daß der Betreffende sowohl die Vorteile des kräftigen als auch des gefühlsmäßigen Arbeitens gleichzeitig haben kann. Der Ohnhänder hier hat zwei mittellange Unterarmstümpfe mit vier guten Muskelkanälen. Er arbeitet mit den in Singen hergestellten Gebrauchsarmen sehr gut, möchte aber am liebsten den einen Stumpf sich noch so weit kürzen lassen, daß er einen Stumpfbetriebsarm zur größeren Kraftleistung benutzen kann.

Die selbsttätigen Arme sind ziemlich widerstandsfähig und haben bei regelmäßigem Gebrauch nach Ansicht der Ingenieure eine etwa dreijährige Lebensdauer. Ausbesserungen an den Kettenzügen, Muskelbügeln und Sperren sind ebenso wie die zufälligen Bruchschäden der Holzhände häufiger.

Die früher viel verwendeten Bautenzüge werden wegen ihrer Brüchigkeit möglichst gar nicht benutzt.

Betreffs der Sperre sind die Ansichten der Amputierten geteilt. Die einen sind zufrieden, wenn sie dieselbe mit der anderen Hand betätigen können, die anderen wollen die einmal festgehaltenen Gegenstände ohne Zutun der anderen Hand loslassen; sie bevorzugen die selbsttätige Sperre. Oberarmamputierte Ohnhänder sind auf eine solche Sperre unmittelbar angewiesen.

Der Wunsch nach einer größeren Beweglichkeit der Kunstfinger ist nicht geäußert worden. Die Amputierten legen viel Wert darauf, daß sie in der Kunsthand Gegenstände längere Zeit tragen können, und bevorzugen die nach der Prüfstellenhand geformte Hand mit zuverlässiger Sperre, welche möglichst durch Muskelzug oder auch Körperkraftzug gelöst werden kann.

Es ergibt sich ferner aus dem anfangs Gesagten, daß im ganzen 147 Armamputierte (Exartikulierte) nach Sauerbruchs Vorgang mit selbsttätigen Armen versorgt worden sind, 115 mit Muskelzugarmen, 32 mit Stumpfbetriebsarmen. Von diesen waren ihrem Berufe nach: 37 Kopfarbeiter, die in ihrem bisherigen Berufe blieben, 83 gelernte Arbeiter, von denen 15 im alten Beruf blieben, 47 umschulen, 7 Kopfarbeiter wurden und 14 den Anstellungsschein erhielten, 27 ungelernte Arbeiter, von denen 14 im alten Beruf blieben, 6 umschulen und 7 den Anstellungsschein erhielten. Ein Teil der ungelernten Arbeiter hat aber für schwerere Arbeiten als zweiten Arm einen Brandenburg-Arbeitsarm oder Siemens-Schuckert-Arm erhalten.

Die endgültige Form des Sauerbruch-Arbeitsarmes für Muskelzugbetrieb wird von den Amputierten mit auswechselbarer Hand gewünscht. Bis zum Empfang derselben will einer unserer Oberarmamputierten mit guten Kanälen und kräftigen Muskelwülsten sich mit dem Brandenburgarm begnügen.

Zur erfolgreichen Benutzung des selbsttätigen Armes ist gute Schulung und fleißige Uebung des Stumpfes unerläßlich.

Die Ohnhänder zeigen größere Geschicklichkeit im Gebrauch der selbsttätigen Arme als die Einarmer.

Die Tatsache, daß auch die nach Sauerbruch Operierten neben dem willkürlich bewegbaren Arm einen einfachen Arbeitsarm benutzen können, erleichtert die Indikationsstellung zur Sauerbruchoperation.

1. wird durch die Sauerbruchoperation die größtmögliche Ausnutzung der dem Stumpf verbliebenen Kraft erreicht.

2. lehrt die Erfahrung, daß nicht nur Kopfarbeiter, sondern auch gelernte und ungelernte Arbeiter den selbsttätigen Arm mit Vorteil in ihrem Berufe benutzen können. Daher dürfte sich die Indikationsstellung zur Sauerbruchoperation nur nach dem anatomisch-physiologischen Befunde des Stumpfes richten neben dem besonderen Wunsche der Amputierten.

In allen Fällen, wo Aussicht auf gute Muskelwülste und Hautkanäle besteht, ist die Sauerbruchoperation zu empfehlen. Die Kanäle dürfen nicht zu eng sein, weil mit der Engigkeit ihre Empfindlichkeit zunimmt.

Einarmer mit kurzen (bis 10 cm) Unterarmstümpfen erhalten am besten Stumpfbetriebsarme, keine Muskelkanäle.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Scheel-Rostock.

**Herr Scheel-Rostock:**

## Versorgung der nach Krukenberg Amputierten.

Die Verbreitung, welche die Krukenbergsche Methode bisher gefunden hat, ist nicht derart, wie es den Vorzügen und dem genialen Gedanken der Methode entspricht. Schuld hieran dürfte wohl in erster Linie das geradezu abstoßend unästhetische Aussehen des Stumpfes sein. Wenn aber kürzlich noch von berufener Seite (Sauerbruch, Chirurgenkongreß 1920) empfohlen wurde, die Krukenbergsche Stumpfplastik auf Blinde zu beschränken, so geht diese Rücksichtnahme auf das Aussehen doch entschieden zu weit. Ich selbst habe bisher die Krukenbergsche Plastik nur bei Doppeltarmamputierten angewandt, und zwar aus dem Grunde, weil für diese unbedingt notwendig ist, soviel wie irgend möglich die Stümpfe ohne Prothese verwenden zu können, und in dieser Hinsicht der „Krukenberg" ohne weiteres jedem anderen Stumpf weit überlegen ist, besonders auch dem „Sauerbruch"! Wenn ich bisher für andere Fälle der Sauerbruchschen Operation stets den Vorzug gegeben habe, so geschah es hauptsächlich deswegen, weil der mit der Prothese versehene Sauerbruchstumpf für das Auge weit angenehmer wirkt und für die Krukenbergsche Plastik ein entsprechender Arm nicht zur Verfügung stand.

Bald nach dem Erscheinen der Krukenbergschen Veröffentlichung habe ich in der Rostocker Lazarettwerkstatt Versuche anstellen lassen. Außerdem habe ich auch Rostocker Privatfirmen für diese Aufgabe zu interessieren versucht. Meines Erachtens kam es darauf an, sämtliche Komponenten der Arbeitsleistung, welche dem Krukenberg möglich ist, in der Prothese auszunutzen, nicht nur den Scherenschluß, sondern auch die Spreizbewegungen und Kreiselbewegungen des selbständig gemachten Radius.

Hierbei fiel es mir auf, daß in der ersten Zeit nach der Operation die Amputierten schwer imstande sind, diese einzelnen Bewegungen zu trennen, namentlich war anfangs beim Ende des Scherenschlusses gewöhnlich eine Verquickung mit der Supination des Radius zu merken, außerdem war es sehr schwer, dem Patienten die reine Seitenbewegung des Radius beizubringen. Zweifellos ist es für alle diese Bewegungen

nicht ganz gleichgültig, wie die Muskulatur am Radius und an der Ulna aufgeteilt und befestigt wird. Ueber diesen Punkt verweise ich auf meine Veröffentlichung im letzten Heft der Deutschen Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. Es lag aber nahe, sich nach Hilfsmitteln umzusehen, welche die Erlernung der einzelnen voneinander getrennten Bewegungen erleichtern könnten. Die gebräuchlichen Pendelapparate lassen sich durchweg zu diesem Zweck nicht ohne weiteres benutzen, in der Literatur fand ich bisher nur einen Apparat von Dr. Kreipe beschrieben, welcher nach der Veröffentlichung in der Deutschen medizinischen Wochenschrift anscheinend nur für die eine Bewegungskomponente des Scherenschlusses ausgedacht war. Der Apparat ließ sich leicht auch für die anderen Bewegungen vervollständigen. Ich benutze ihn aber mehr als Meßapparat als für Uebungen. Für letztere habe ich in der Lazarettwerkstatt einen Ansatz konstruieren lassen, welcher leicht auf das Ansatzstück für die Stütze des ruhenden Körperteiles am Caroschen Pendelapparat aufgesetzt, aber auch mit geeignetem Stativ, wie es in der Abbildung provisorisch dargestellt ist, benutzt werden kann. Der Pendelapparat ist derartig eingerichtet, daß

1. im Sinne der Scherenbewegung bei festgestellter Elle der Radius gegen die Elle bewegt, umgekehrt bei festgestelltem Radius in jeder Stellung des Ellbogengelenks die Elle gegen den Radius bewegt werden kann und
2. im Sinne der Spreiz- und Kreiselbewegungen der Radius bei jeder beliebigen Stellung der Elle gegen den Radius bewegt werden kann.

Mit dem Apparat ist es möglich, sämtliche bei der Bewegung der beiden Knochen beteiligten Muskeln einschließlich des Triceps und der Ellbogengelenkbeuger einzeln oder wenigstens in wechselnder Anordnung gruppenweise zu betätigen. Ich halte das für sehr wichtig und glaube, daß die volle Gebrauchsfähigkeit der Krukenbergstümpfe für die Verwendung ohne Prothese nach der Operation sich hierdurch viel schneller erreichen lassen wird, denn es fehlt in der ersten Zeit hauptsächlich die Führung, welche die Muskeln in bestimmten Bahnen arbeiten und die verschiedenen Bewegungen gewissermaßen einschleifen läßt.

Aber nicht nur für den prothesenlosen Gebrauch des Krukenbergstumpfes, sondern gerade besonders für die Benutzung einer Prothese ist die Erlernung der verschiedenen Bewegungen und die Kräftigung

und Uebung aller in Frage kommenden Muskeln sowie die Erreichung der notwendigen Koordinationsvorstellungen von großer Wichtigkeit, denn eine einigermaßen befriedigende Prothese, ohne welche man den Krukenbergamputierten mit gesunden Menschen überhaupt nicht zusammenbringen dürfte, läßt sich nur unter Verwendung aller Bewegungskomponenten des Krukenbergstumpfes konstruieren.

Von Krukenberg selbst war bereits hierauf Gewicht gelegt worden. Das unstarre Befestigungssystem, welches Krukenberg in seiner ersten Veröffentlichung angab, hinderte aber die restlose Ausnutzung der im Krukenbergstumpf gegebenen Kraftquellen. Spätere Modelle haben meines Wissens immer nur eine Bewegungskomponente berücksichtigt (Singener Werkstatt, Biesalski, Bremer Lazarettwerkstatt).

Nach längeren Versuchen hat der Mechaniker Klingenberg-Rostock mir die Konstruktion eines Uebertragungsmechanismus vorgelegt, welche meines Erachtens die Frage der Krukenbergprothese ihrer Lösung ganz erheblich näher bringt. Die Konstruktion ist bereits im letzten Heft der Deutschen Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie genauer beschrieben. Ich möchte nur nochmals ganz besonders betonen, daß der Vorzug der Konstruktion in der Möglichkeit beruht, Faustschließen und -öffnen ungestört neben der Pro- und Supination der Hand zu betätigen. Wichtig ist hierbei, daß die unstarre Neumannsche Riemenführung, welche für den gewöhnlichen Unterarmstumpf Pro- und Supination anerkanntermaßen ganz erheblich erleichtert, durch eine feste Gelenkverbindung zwischen Oberarm und Elle ersetzt wird.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

### Herr Alsberg-Kassel:

Herr Müller-Leipzig hat einen Patienten vorgestellt, von dem er sagte, daß der Stumpfbetriebsarm ihm weniger sympathisch sei als der Arm, der von den Muskelkanälen aus betrieben wird. Ich muß auf Grund meiner Erfahrungen sagen, daß der Stumpfbetriebsarm vielleicht der beste Sauerbrucharm ist, er entwickelt zweifellos die größte Kraft, die Leute können tadellos zugreifen. Woran es liegt, daß dieser Patient mit seinem anderen Arm zufriedener ist, kann ich nicht sagen, vielleicht weil der Stumpf etwas kurz gefaßt ist. Wenn die Stumpfkappe etwas länger wäre, würde er vielleicht noch mehr Kraft haben und der Patient mehr befriedigt sein.

Ferner geben wir grundsätzlich allen Sauerbruchoperierten, die sich noch körperlich betätigen möchten, einen Arbeitsarm nebenbei und verzichten darauf,

ihn zum Schönheitsarm umzugestalten; dafür haben sie ihren Sauerbrucharm. Für geistige Arbeiter ist der Arm ja in erster Linie geeignet.

Körperliche Arbeit mit dem Sauerbrucharm habe ich noch nicht verrichten sehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Müller-Leipzig.

**Herr Müller-Leipzig:**

Ich möchte hierzu erwähnen, daß es sich um einen Ohnhänder mit 1 kurzen Unterarmstumpf und 2 guten Muskelkanälen handelt, und daß dieser sehr gerne einmal kräftig mit dem Stumpfbetriebsarm arbeitet, aber an sich lieber den Muskelzugarm hat, mit dem er gewissermaßen etwas fühlt (sensible Orientierung). An und für sich sind natürlich die Unterarmamputierten mit dem Stumpfbetriebsarm sehr zufrieden, die Einarmer mehr als die Ohnhänder.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Göcke-Dresden.

**Herr Göcke-Dresden:**

## Finger- und Armersatz.

Mit 6 Abbildungen und Krankenvorstellung.

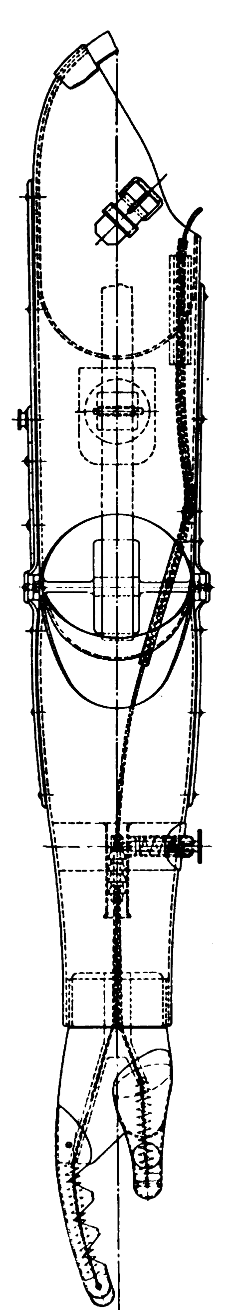
Während für eine Reihe von Schwerarbeiterberufen sich feststehende Typen von Arbeitsarmen und Arbeitsgeräten herausgebildet haben, die in ihrer Anpassung an die Berufstätigkeit nicht mehr grundsätzlich geändert werden dürften, sind für Leicht- und Kopfarbeiter, die mit ihrem Ersatzglied nicht eine nutzbringende, wirtschaftliche Arbeitsleistung ausführen wollen, endgültige Kunstarmformen noch immer nicht gefunden. Da nach der Höhe der Amputation, der Art der Berufsausübung und dem Wunsch des Amputierten von Fall zu Fall über die Gewährung eines Ersatzarmes entschieden werden muß, so ist auch nicht zu erwarten, daß ein Einheitstypus erreicht werden wird. Da die starre Holzhand auch in der zweckmäßigen Form der Prüfstellenhand nicht immer befriedigen kann, so ist der Wunsch nach der Vereinigung einer der gesunden Hand ähnlichen gefälligen Kunsthand mit einer willkürlichen Greifbewegung derselben verständlich. Aus Dresdner Konstruktionswerkstätten sind eine Reihe von Kunstarmen hervorgegangen, die den gemeinsamen Grundzug haben, ohne operative Vorbereitung des Stumpfes mittels solcher außerhalb des Stumpfes liegenden Kraftquellen oder den Stumpf bewegender Kräfte willkürliche Bewegungen einer nach verschiedenen Prinzipien kon-



Abb. 1.

THIELE KUNSTARM.

WILLKÜRLICH BEWEGBAR.



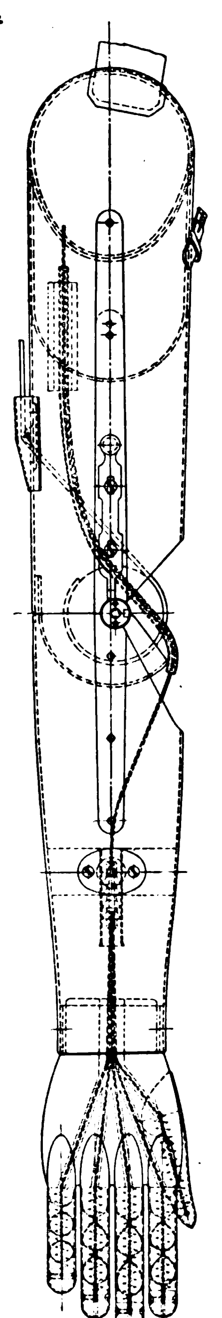


Abb. 2.

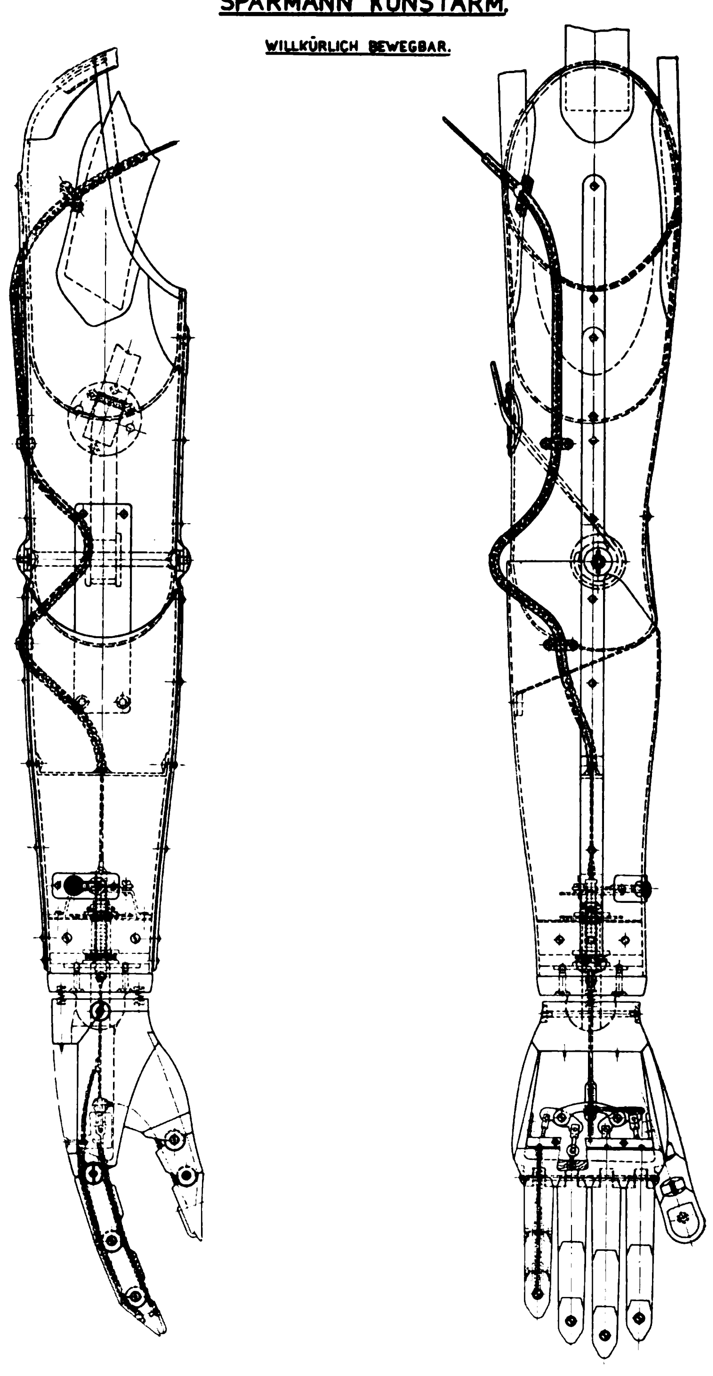
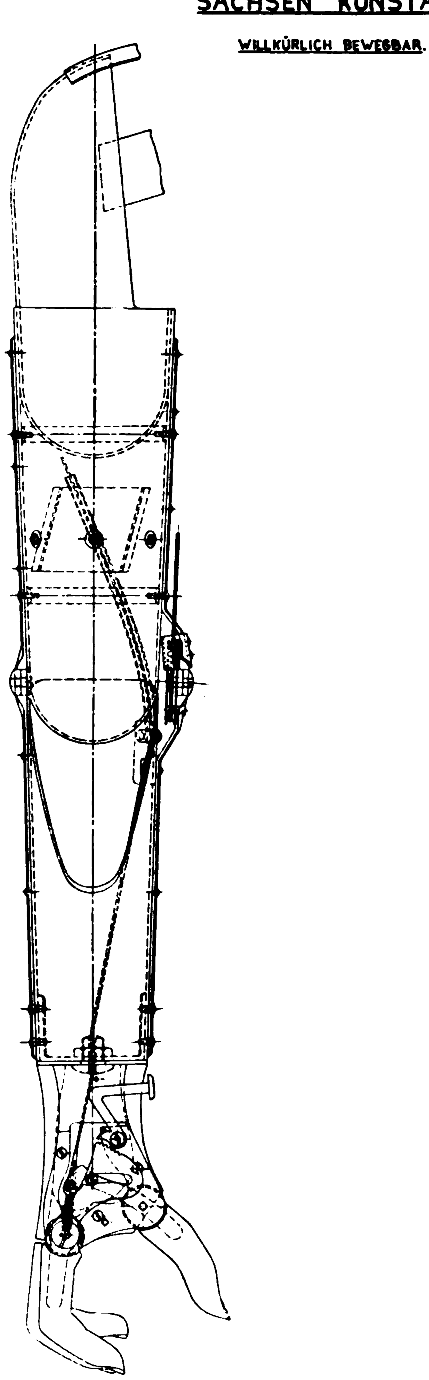
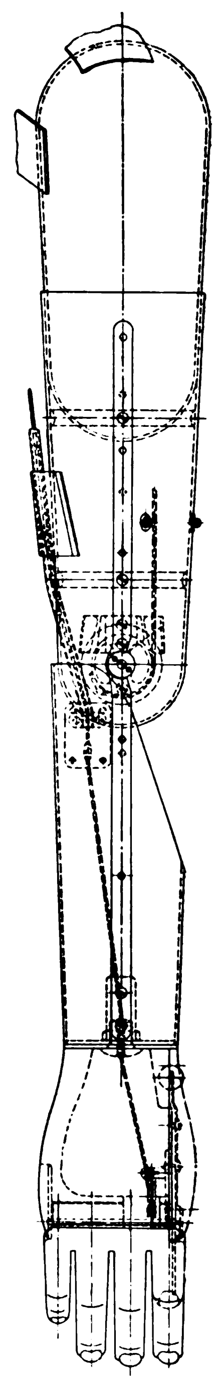


Abb. 3.

SACHSEN KUNSTARM.

WILLKÜRLICH BEWEGBAR.





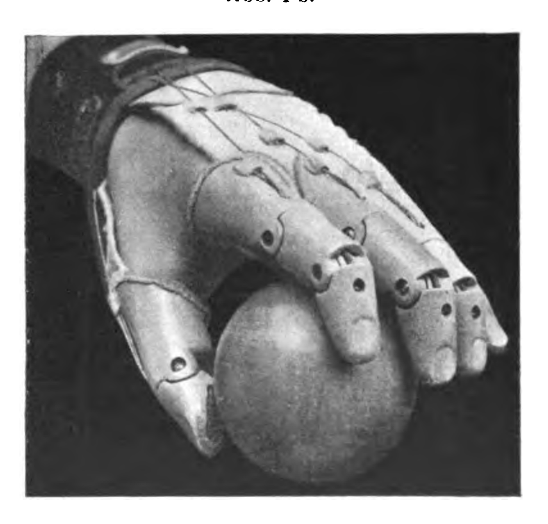
struierten Kunsthand zu erzeugen. Von den Muskelgruppen, die als Kraftquellen außerhalb des Stumpfes verwertbar sind, sind Schulterstoß und Schulterzug einheitlich zum Betätigen der Hand verwendet,

Abb. 4 a.



während von den stumpfbewegenden Muskeln die Vorwärtsbewegung des Stumpfs nach Art des van Peetersen-Zuges für die Beugung des Vorderarmes im Ellbogengelenk ausgenutzt wurde. Diese Beschränkung

Abb. 4 b.

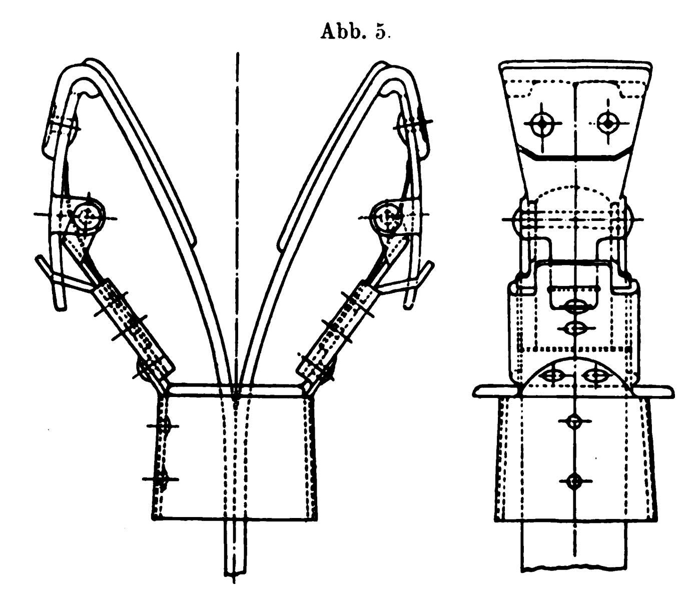


auf zwei Kraftquellen hat sich als klug erwiesen bei den Oberarmamputierten. Auf die Rotation des Vorderarmes und willkürlich bewegbare Sperrung wurde ebenso wie auf die mannigfach vorhandenen anderen Kraftquellen verzichtet. Bei den Bandagen sind die wert-

vollen Erfahrungen der Carnesbandage berücksichtigt worden. Die Einzelheiten der Konstruktionen sind aus den Abbildungen ersichtlich.

1. Der Thielearm (Abb. 1) [Firma Thiele, Dresden, Pillnitzer Straße 26] ist mit einer aus Drahtspiralen mit Lederumkleidung und Stahlbeugesehnen versehenen Hand ausgerüstet. Die gefällige Form und Elastizität pflegen auf Kriegsbeschädigte bestechend zu wirken. Funktionell ist die Thielehand im wesentlichen als Haltehand zu bezeichnen. Ihre Verabreichung an Vorderarmamputierte wird daher nach den bisherigen Erfahrungen nicht immer nützlich sein, während

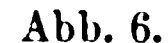
Abb. 5.

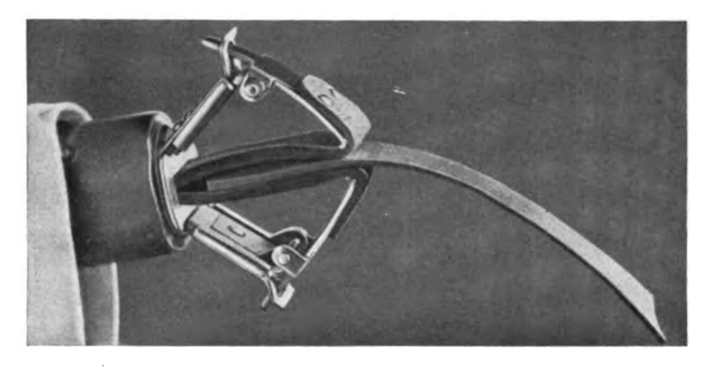


die Ausrüstung der Oberarmamputierten, die mit ihrem Kunstarm etwas halten und tragen wollen, unter Benutzung der eingebauten Sperre empfehlenswert erscheint.

2. Der Sparmannarm (Abb. 2) [Firma Aluminiumwarenfabrik Ambos, Dresden-A., Augsburger Straße 79] lehnt sich in der Konstruktion der Hand an bewährte frühere Modelle an. Die Dreigliederung der Finger nach Art der normalen Hand gestattet eine erstaunliche Klammerfähigkeit auch an unregelmäßig geformten Gegenständen. Die anatomisch gut gewählte Handform ist bei verschiedener Stellung des Daumens als Greif- und als Haltehand verwendbar. Im wesentlichen jedoch dürfte die Halte- und Tragfunktion der Hand im Vordergrunde stehen.

3. Der *Sachsenarm* (Abb. 3) [Firma Sachsen-Kunstgliederbau-Gesellschaft, Dresden] hat zurzeit nur noch historisches Interesse, da er den Ausgangspunkt zu einer weiteren Konstruktion, dem Pietzscharm, geworden ist, der gesondert vorgestellt wird. Die Abbildung der Hand möge genügen, die nach Art einer Klaue als typische Greifhand anzusprechen ist. Durch krallenförmige Stellung des 3., 4. und 5. Fingers ist eine Kombination von Greif- und Haltehand angestrebt. Bei der Verordnung der vorgeführten willkürlich beweglichen Kunstarme für Kopfarbeiter wird dem Wunsch des Verletzten weitgehend Rechnung getragen, jedoch mit der Einschränkung, daß Greifhände an Vorder-


Abb. 6.



armamputierte und Haltehände an Oberarmamputierte auszugeben wünschenswert ist.

*Sparmannfingerersatz* (Abb. 4). Eine Anpassung an die normale Beweglichkeit der Finger beim Verluste von Fingergliedern und vorhandenen Stümpfen ist in den von der Firma Aluminiumwarenfabrik Ambos hergestellten Sparmannfingern erreicht. Die Beugung dieser Ersatzfinger wird bewirkt durch eine Sehne, welche von der Beugeseite der Ersatzfinger auf die Streckseite der erhaltenen Hand zum Vorderarm läuft und durch leichte Beugung im Handgelenk sich verkürzend als Beugezug wirkt. Trotz der Empfindlichkeit der verwendeten Darmsaiten hat sich dieser Fingerersatz praktisch bewährt.

Die *Thieleklaue* (Abb. 5 u. 6) ist ein neuartiges Universalansatzstück für gewerbliche Arbeiter. Die Anzahl der für alle Berufe und für Sonderberufe angegebenen auswechselbaren Arbeitsgeräte ist eine große. So weitgehend auch Arbeitsgeräte an einen besonderen Produktionsgang im Gewerbe angepaßt sein mögen und dabei Gutes leisten, so empfindet der Arbeiter, der nicht in einem Betrieb mit weit-

gehendster Arbeitsteilung mit einigen oder wenigen Arbeitsansatzstücken auskommt, das Auswechseln der Arbeitsgeräte als eine mühevolle und zeitraubende Verrichtung. Die meisten im Gebrauch befindlichen Ansatzstücke an Arbeitsarmen haben keine willkürliche Betätigung, jedoch auch willkürlich bewegliche Geräte sind konstruiert worden. Die von der Firma Alfred Thiele (Dresden, Pillnitzer Straße 26) konstruierte Klaue ist als Universalgerät brauchbar. Zwei federnde und in einem Schlitten gleitende Zangenarme werden durch Zug an Lederschlaufen, die durch Gummiauflagen verstärkt sind und an den beiden Zangenenden angreifen, zum Schluß gebracht. Das Greifen von Gegenständen von 1—65 mm Dicke ist möglich, ein festes und elastisches Halten wird gewährleistet. Die Klaue mit einem auswechselbaren Normalansatzzapfen und einer Rastensperre auszurüsten, ist vorgesehen. Wenn auch die Klaue in Einzelheiten konstruktiv noch verbesserungsbedürftig ist, so erschien ihre Bekanntgabe nach den bisher gemachten Erfahrungen doch als zweckmäßig. Ihre Erprobung wird empfohlen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Von dem Sachsenarm, den ich 1918 beim Kongreß in Wien vorgestellt habe, ist nicht viel übrig geblieben, nicht einmal der Name. Die Konstruktion, die ich heute zeige, stammt von dem Dresdner Mechaniker Willi Pietsch, der den früheren Sachsenarm sehr verbessert hat. Ich will nur kurz hervorheben, welche Vorzüge dieser Arm hat. Der Arm nach dem System Pietsch zeichnet sich durch größte Kraftentfaltung aus (Demonstration), der vorgestellte Kranke hebt ein Gewicht von 25 kg. Oeffnung der Hand ist auf 10 cm möglich. Das Gewicht des Armes beträgt nur 600 g. Auch ist sowohl Spreizgriff als Faustschluß ausführbar.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fuchs-Ettlingen.

**Herr Fuchs-Ettlingen:**

## Der Stahldrahtfuß, ein künstlicher Fuß mit natürlichem Gangmechanismus.

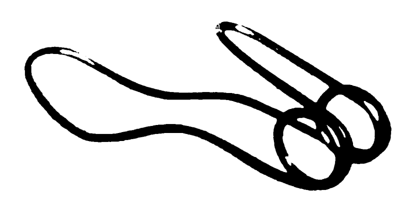
Mit 11 Abbildungen. (Demonstration.)

Meine Herren! Das Bestreben, einen einfachen künstlichen Fuß[1]) mit natürlichem Gangmechanismus herzustellen, hat mich zu folgender Konstruktion veranlaßt:

[1]) Fuchs, Der Stahldrahtfuß. Münchn. med. Wochenschr. 1920, Nr. 16.

Der Fuß besteht aus Rundstahldraht — eine Stärke von 6 mm hat sich als genügend elastisch und stabil auch für das schwerste Körpergewicht erwiesen. Der Draht wird derart gebogen (und zwar kalt bearbeitet), daß eine obere kleinere, flache Schleife entsteht, die in einen gedoppelten, Schraubenspiralfedern bildenden Fersenteil und dann in eine untere, etwa der Form und Größe der Sohle entsprechende

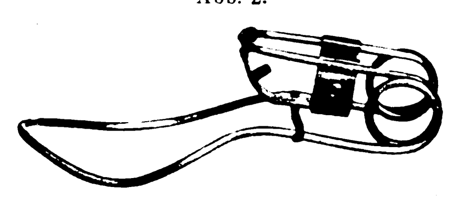
Abb. 1.



größere Schleife übergeht (Abb. 1). Der Rundstahldraht wird vorne vernietet.

Der künstliche Fuß läßt sich am Unterschenkelteil jeder beliebigen Prothese mit oder ohne Knöchelgelenk befestigen. Die Befestigung an einer Skelettprothese ohne Fußgelenk sehen wir an dem der Originalgröße entsprechenden Modell (wird herumgegeben). Die Befestigungsart ist so gewählt, daß der Unterschenkelteil ziemlich

Abb. 2.



tief herabreicht, ohne jedoch die Unterlage zu berühren. Die zweite Befestigungsart ist eine gelenkige, die ich Ihnen hier an dem Modell (Größe $^2/_3$) zeige:

An der oberen Schleife des künstlichen Fußes ist ein querer U-Bügel angebracht, der durch ein Längsstück mit dem vorderen Teil der oberen Schleife in Verbindung steht, so daß er sich nicht verschiebt (Abb. 2). Durch den U-Bügel geht ein Querbolzen, der das tiefliegende Fußgelenk bildet. Eine Spiralfeder dient zur automatischen Hebung des Fußes; sie kann durch eine Schraube mehr

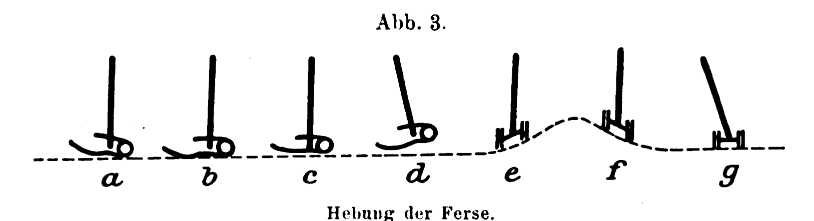
oder minder stark angespannt werden. Diese Schraube ist an einer Verstrebung des Unterschenkelteils befestigt.

Dicht oberhalb der oberen flachen Schleife des Fußes befindet sich am Unterschenkelteil der Prothese eine zweite Querverstrebung, die so angebracht ist, daß sie gleichzeitig den vorderen und hinteren Anschlag bildet und so dem Fuß nur einen gewissen Spielraum zur Streckung und Beugung zuläßt. Die untere, sohlenförmige Fußschleife trägt ebenfalls eine Querverstrebung, auf welcher der etwa überlastete Unterschenkelteil der Prothese aufsitzt.

Die Patienten ziehen die gelenkige Befestigung vor. Dieselbe hat auch den Vorzug der geringsten Inanspruchnahme des Materials.

Der Stahldrahtfuß wirkt als zweiarmiger, elastischer Hebel, der sich um die Verbindungsstelle bzw. Verbindungsachse des Unterschenkelteils dreht. Form und Befestigungsart bewirken, daß Druck- und Zug-

Abb. 3.




Hebung der Ferse.

*a* = Unbelasteter Fuß, selbsttätige Hebung der Fußspitze. *b* = Belasteter Fuß, Senkung der Fußspitze. *c* = Ueberlasteter Fuß, Gehen auf Gehbügel bzw. Stelze. *d* = Abrollen, Hebung der Ferse. *e* = Hebung des äußeren Fußrandes (des rechten Fußes) beim Auftreten auf rechts ansteigender Ebene. *f* = Hebung des inneren Fußrandes (des rechten Fußes) bei links ansteigender Ebene. *g* = Spreizstellung.

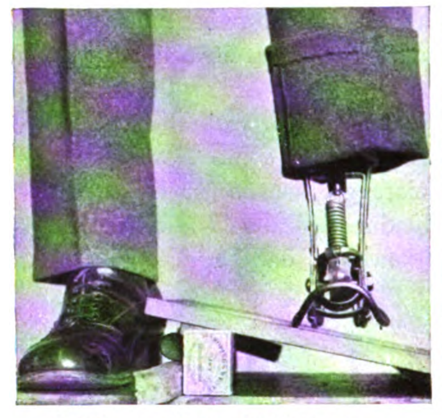
kräfte in verschiedenster Richtung angreifen können, ohne die Hauptwirkung zu beeinträchtigen, d. h. die automatisch gehobene Fußspitze senkt sich beim Auftreten, die Ferse hebt sich beim Abrollen des Fußes. Dabei finden aber gleichzeitig Drehbewegungen im Sinne der Pronation und Supination statt. So kommt passiv ein natürlicher Gangmechanismus zustande. Die Fußbewegungen erfolgen in durchaus harmonischer Weise. Es fällt die stetige Kontrolle von seiten der Augen weg, eine große Erleichterung für die Amputierten beim Gehen in der Dunkelheit! Die einzelnen Phasen des Ganges zeigen Ihnen die schematischen Zeichnungen (Abb. 3) und Photographien (Abb. 4 bis 11).

Ungleichmäßige Belastung, die bei empfindlichen Stümpfen besonders unangenehm empfunden wird, beeinträchtigt den Gang kaum

und führt auch viel seltener infolge des weichen Auftretens zu einem Defektwerden der Stützschienen.

Bei richtiger Größe hält der künstliche Fuß selbsttätig im Stiefel. Durch Blech-, Filz-, Leder-, Bastverkleidung usw. kann die Fußform

Abb. 4.



Unbelasteter Fuß auf schiefer Ebene.

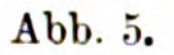
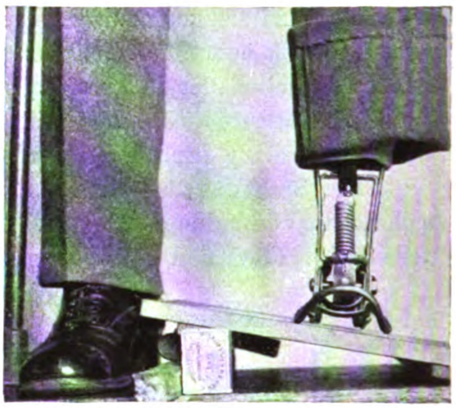
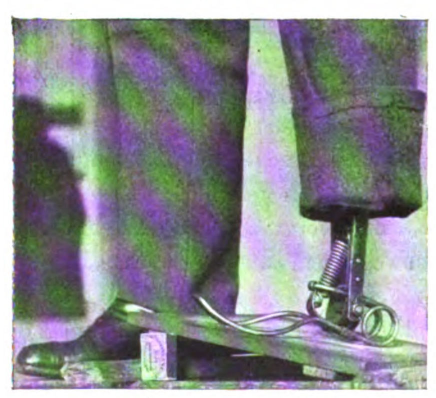


Abb. 5.



Belasteter Fuß auf schiefer Ebene, Supination.

Abb. 6.



Belasteter Fuß schräg auf schiefer Ebene. Senkung der Fußspitze und Supination.

Abb. 7.



Belasteter Fuß auf schiefer Ebene, Pronation.

ideal gestaltet werden, doch genügt bei härterem Leder des Stiefels schon das Herüberziehen eines mit Watte, Zellstoff, Holzwolle u. dgl. ausgestopften Strumpfes. Den künstlichen Fuß wende ich seit etwa 1 Jahr bei Behelfsprothesen an. Er hat besonders gute Dienste ge-

Abb. 8.

Vgl. Abb. 3*a*.

Abb. 9.

Vgl. Abb. 3*b*.

Abb. 10.

Vgl. Abb. 3*d*.

Abb. 11.

Vgl. Abb. 3*g*.

leistet in den Fällen, wo es sich um empfindliche, kurze und verkrümmte Stümpfe handelte, insbesondere bei kurzen, in Valgusstellung befindlichen Unterschenkelstümpfen.

An Stelle der Reparatur tritt die Auswechslung, die von jedem Beinamputierten ohne Mühe vorgenommen werden kann. Bei etwaigem Defektwerden des künstlichen Fußes ist der Patient nicht hilflos, sondern er geht auf dem Gehbügel bzw. der Stelze.

Der Patient, dessen Gang ich zu beobachten bitte, trägt den künstlichen — übrigens von ihm selbst angefertigten — Fuß seit 5. Oktober 1919.

Er hat als einziger von den 10 Patienten, bei denen ich den Stahldrahtfuß anwandte, nach 5 Monaten einen Bruch der oberen kleinen Schleife gehabt. Am Weitergehen war er dadurch nicht behindert. Seine Gehleistungen waren trotz des sehr empfindlichen und deformierten Stumpfes, an dem vor 8 Wochen eine Fisteloperation und Korrektur der zahlreichen, breiten, mit der Unterlage verwachsenen Narben vorgenommen wurde, äußerst erfreulich.

Der Stahldrahtfuß ist patentiert, er kann bezogen werden von der „Kriegsbeschädigtenfürsorge am Reservelazarett Ettlingen".

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Malcher-München.

**Herr Malcher-München:**

## Demonstration eines künstlichen Armes und Fußes.

### Der Semaarm.

Ich führe eine neue Verbindung einer künstlichen Hand mit einem Arbeitsarm vor. Die Befestigung der Hand an Arbeitsarme mittels des Normalanschlusses hat sich als ungenügend gezeigt.

Der Amputierte ist stets in Gefahr, seine Hand zu verlieren. Außerdem ist die Bedienung des Anschlusses durch Lochungen in der Unterarmhülse hindurch umständlich und unschön. Die Sema-Unterarmhülse vermeidet diese Uebelstände. Beim Aufschieben auf das Armgerät verhängt sie sich selbsttätig und unbedingt sicher im Schieber der Beugesperre. Die Beugesperre läßt sich dann von jeder beliebigen Stelle der Unterarmhülse oder der Hand aus bedienen. Durch einfaches Umfassen der Unterarmhülse oder der Hand kann dem Unter-

arm eine freie Schwingbewegung oder eine Feststellung in jeder gewünschten Beugelage gegeben werden. Die Hand läßt sich aber auch in jeder beliebigen Drehlage fixieren. Die Anbringung eines Schulterzuges ermöglicht auch eine willkürliche Bewegung des Unterarmes.

Zu dieser Unterarmhülse habe ich einen Arbeitsarm konstruiert, der andere bekannte Arbeitsarme, ohne schwerer zu sein, an Festigkeit übertrifft und ganz bedeutende Verkürzungen aufweist. Für die Beugesperre kam eine Rastensperre in Anwendung, gegen die Sichelbewegung eine Reibungssperre, die in die Rastensperre eingebaut ist. So wird eine größtmögliche Verkürzung im Oberarmteil erzielt. Die sehr kräftige Reibungssperre gegen die Sichelbewegung gestattet unbeschränkte Stellungsmöglichkeiten. Meistens genügt eine zügige Einstellung, ein einfacher seitlicher Druck ändert die Stellung des Unterarmes. Der äußerst kurze Unterarmteil mit dem Normalanschluß läßt sich sehr vorteilhaft als Handgelenk verwenden, besonders für lange Unterarmstümpfe. Ich führe auch noch den gleichen Arm in Leichtmetall konstruiert vor, der bei einem Gewicht von 250 g für leichte gewerbliche Arbeiten vollkommen genügt.

## Der Zochfuß.

Der Mangel an Gummi war die Ursache, an Vorfüßen zur Hemmung der Dorsalflexion Spiralfedern einzuführen, deren Lebensdauer aber nur eine geringe war. Der Werkmeister Zoch der Münchner staatlichen orthopädischen Werkstätte konstruierte einen Vorfuß unter Verwendung von Spiralfedern, der sich so gut bewährt hat, daß auch bei reichlichem Gummimaterial derselbe weiterhin in Verwendung bleiben wird. Die Lebensdauer der Federn reicht über die der Gummipuffer. Es sind Füße über 1 Jahr in starkem Gebrauch, ohne daß Federbrüche vorgekommen sind. Die Spiralfeder ist gegen Ueberlastung sehr lang gehalten und reicht bis in die Gegend des Ballengelenks. Sie ist in einer Hülse mittels eines Führungsstiftes geführt. Hülse und Führungsstift sind schwingbar gelagert, wodurch eine symmetrische Belastung erzielt und ein Abecken der Feder vermieden wird. So erklärt sich die lange Lebensdauer der Feder. Die Hülse ermöglicht reichliche Aufnahme von Schmiermaterial, die Lagerung der Knöchelachse ist nachspannbar. Der Fuß ist sowohl für Holzbeine als auch für Lederbeine verwendbar. Beide Neuerungen sind im Handel zu haben.

**Vorsitzender:**

Meine Herren! So pünktlich zur Sekunde trifft keine Uhr wohl ein — es ist 4 Uhr, unser Programm ist beendigt!

Gestatten Sie mir noch ein paar Worte! Wenn ich auf die Arbeit zurückblicke, die hier in diesen 3 Tagen getan worden ist, dann darf ich wohl sagen: das war ehrliche, gute, wissenschaftliche Arbeit, das war gute Kost, an der wir zehren können, bis wir das nächstemal uns an unserem Tisch zusammenfinden. Es sind keine Sprünge gemacht worden, aber auch keine Seitensprünge sind vorgekommen.

Eine ganz besondere Freude war es mir, bei diesem Kongreß eine Reihe junger Kräfte auftauchen zu sehen. Es ist in unserem Kreis der nun älter werdenden Kollegen immer bedauert worden, daß der Nachwuchs sich nicht zeige. Jetzt kommt er, und diesen Nachwuchs begrüße ich ganz besonders. Wenn ich dem einen oder anderen Herrn etwas scharf in die Zügel gefahren bin beim Einkutschieren, so möge er mir es verzeihen. Es war nicht böse gemeint, aber wenn man junge Pferde fährt, geht es nicht ohne Zügel ab.

Nun möchte ich noch einen Dank aussprechen, den die Herren mir sicher gestatten werden, das ist der an die jungen Helferinnen, die mir hier zur Seite gestanden haben. (Bravo!)

Ihnen aber, also den Kongreßteilnehmern und den Mitgliedern der Gesellschaft, muß ich nun auch noch persönlichen Dank sagen, Ihnen die Gefühle ausdrücken, die mich bewegen. Daß Sie mich auf diesen Platz gestellt haben, ist die höchste Ehrung, die mir in meinem Leben zuteil werden konnte, und die Tage, die ich hier vor Ihnen sitzen und den Kongreß leiten durfte, waren der Höhepunkt meines beruflichen Lebens. Ich danke Ihnen dafür, ich möchte Ihnen allen dafür herzlich die Hand schütteln.

Herr Kölliker hat noch ums Wort gebeten.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Meine Herren! Sie haben alle gesehen, was in der Orthopädie zurzeit gearbeitet wird und während des Krieges gearbeitet worden ist, sowie welche Fülle von Arbeit und neuen Anregungen wir jetzt wieder erfahren haben. Wir haben ein Programm von besonderer Größe erledigt, wir haben Diskussionen gehabt, in denen bis zu 20 Redner gesprochen haben. Das ist nur möglich, wenn eine zweckentsprechende und gute Leitung vorhanden ist, und wir müssen alle zugeben, daß sowohl die Vorbereitungen als vor allem der Verlauf des Kongresses bewiesen haben, daß die Wahl des Herrn Kollegen Schanz als Vorsitzenden eine

**überaus glückliche war. Ich fordere die Anwesenden auf, mit mir in ein dreifaches Hoch auf den Präsidenten unseres XV. Kongresses einzustimmen. Herr Sanitätsrat Dr. Schanz, er lebe hoch, hoch, hoch! (Lebhafte Bravos.)**

**Vorsitzender:**

Ich danke Herrn Kölliker.

Ich schließe den XV. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft. Glückliche Heimkehr und frohes Wiedersehen auf dem nächsten Kongreß.

(Schluß 4 Uhr 5 Minuten nachmittags.)

---

# Nichtgehaltene Vorträge.

## Luxationen nach Schußverletzung.

Von Dr. **Oskar Stracker,** Wien.

Mit 6 Abbildungen.

Von den drei Gruppen der Luxationen, den traumatischen, spontanen und angeborenen, wird die erste durch direkte oder indirekte Gewalt hervorgerufen. Zu den bisher bekannten und teilweise typischen Krafteinwirkungen hat der Krieg noch die der Schußverletzungen hinzugefügt. Diese können die Gelenkkörper direkt treffen oder durch Anschlag an eine benachbarte Stelle die Aufhebung des Kontaktes der Gelenkkörper herbeiführen. Bei den direkten Verletzungen kommt es häufig zu kleineren oder größeren Zerstörungen der Gelenkkörper, und die Luxation tritt manchmal erst infolge dieser Läsionen auf, so daß sie eigentlich den spontanen zugehört. Im folgenden mögen die Luxationen des Hüftgelenkes, die an den 27 029 Verwundeten, welche das Wiener orthopädische Spital passierten, vorgefunden wurden, besprochen werden.

Verletzungen des Hüftgelenkes und seiner Umgebung führten in 26 Fällen zur Aufhebung des Kontaktes der Hüftgelenkkörper. Hierbei war der Erhaltungszustand dieser ein verschiedener. Von einer völlig normalen Konfiguration angefangen, die im Röntgenbild kaum eine Veränderung erkennen läßt, bis zur deutlich erkennbaren Zerstörung, bei der gerade noch die groben Umrisse der Gelenkkörper erhalten sind, konnten alle Zwischenformen gefunden werden. Luxierte Hüftgelenke, bei denen das Skelett völlig intakt (Abb. 1) ist, sind verhältnismäßig selten (4), öfters (8) ist bei fast ganz vollständigen Gelenkkörpern der Femurhals gebrochen (Abb. 2). Dieser Bruch dürfte wohl meist in diesen Fällen Ursache der Luxation sein. Die Bruchlinie kann an allen Stellen des Halses verlaufen, vom Kopf angefangen bis zwischen die Trochanteren. Die Folge davon ist häufig eine Defor-

mität des Halses, die öfter valgus- als varusartig ist (3). Die Verkrümmung im letzteren Sinn kann so hochgradig sein, daß der Hals beinahe in die Fortsetzung des Schaftes zu liegen kommt. Es handelt sich nicht mehr um einfache Aufrichtung des Halses, da häufig auch die Sequestrierung der kranialen Schenkelhalspartien dazukommt. Bei Läsionen der Gelenkkörper genügen geringe Zerstörungen der Pfanne zur Herbeiführung einer Luxation. Die Pfanne ist übrigens viel seltener lädiert als der Femurkopf (12mal). Dieser erfährt dadurch Deformationen, die ihm eine mehrkantige und sogar zugespitzte Form geben, ohne daß er seine groben anatomischen Umrisse verliert. In 4 Fällen

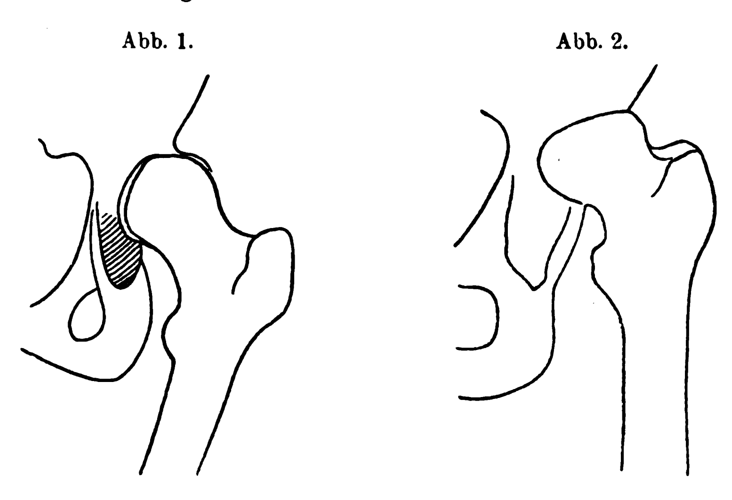


Abb. 1. Abb. 2.

sind die Ränder des Kopfes vorgetrieben, so daß seine Gestaltung an die Pufferformen bei angeborenen Hüftluxationen erinnert (Abb. 3).

Die Verschiebung der Gelenkkörper zueinander ist durchaus so, daß der Kopf k r a n i a l von der Pfanne steht. Er kann auf dem Darmbein an der Außenseite des Beckens oder, was häufiger vorkommt, nahe oberhalb der Pfanne stehen. Letzteres entspricht der Luxatio supracotyloidea, einer sonst sehr seltenen traumatischen Verrenkungsform. Der Stand des Kopfes wechselt in den genannten Grenzen in folgender Weise. In 5 Fällen hat er die Pfanne nur teilweise verlassen, so daß sein unterer Anteil noch in der Pfanne liegt (Subluxation). Einigemal stand der Femurkopf noch unterhalb der Spina iliaca inf., etwas häufiger (6) in der Höhe dieser. Weitaus in der Mehrzahl der Luxationen (12) wird jedoch die Einbuchtung des Knochens zwischen beiden Spinae erreicht. Dadurch wird manchmal eine neugebildete

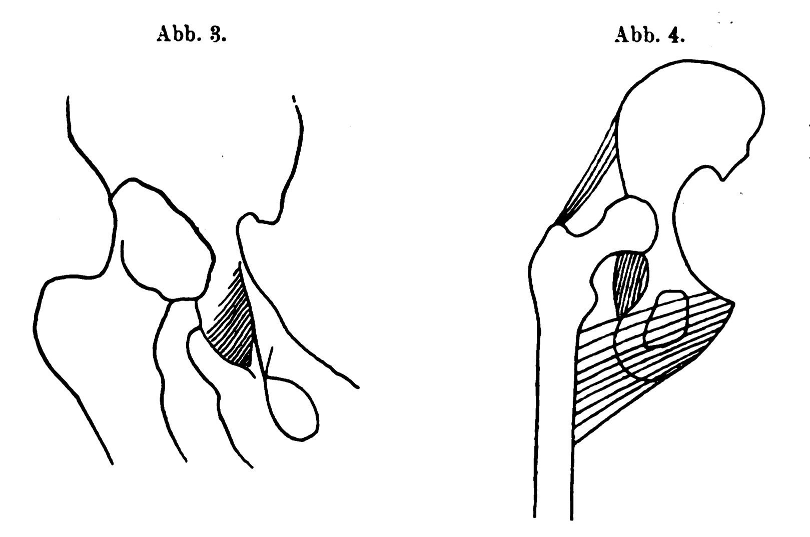
Pfanne vorgetäuscht. Eine Pfannenwanderung läßt sich aber bei einer größeren Anzahl von Luxationen (12) tatsächlich nachweisen. Der Kopf findet häufig bis zu zwei Drittel seines Umfanges in der neuen Pfanne Platz.

Einigemal war neben der Verschiebung in der Längsrichtung noch eine ausgesprochene Rotation (bis zu 90° oder mehr) des ganzen Knochens vorhanden. Sie kann nach außen oder innen gerichtet sein.

Die klinischen Erscheinungen decken sich naturgemäß nicht völlig mit denen gewöhnlicher Luxationen, zumal nur veraltete Fälle in unsere Hände gelangten und viele durch Knochenbrüche kompliziert waren. Die federnde Fixation des Femurkopfes fehlt fast immer. An deren Stelle ist eine starre Verbindung mit dem Becken oder der Umgebung des Kopfes getreten, oder es besteht einige Beweglichkeit. Die Hälfte aller Patienten zeigt eine Ankylose, die jede Bewegung ausschließt. Sie kann in der für das Bein günstigen Streckstellung stehen, hier und da sind aber auch Beugestellungen bis zu 90°, weiter starke Außen- oder Innenrotationen zu beobachten. Die Fixation ist häufig durch Kallusbildung in der Umgebung bedingt. Sie rührt von Periosttrümmern her, die durch den Schuß in der Umgebung ausgestreut wurden. Noch häufiger führt die Läsion des Schenkelknochenkopfes zu einer festen Verbindung mit dem Beckenknochen. Nicht zu vergessen wären schließlich die durch die bestandene Eiterung vorhandenen geschrumpften Narbenzüge. Die versprengten Periostkallusstücke sind manchmal so angeordnet (6), daß sie, in Verbindung mit dem Becken stehend, ein Dach über dem Kopf bilden, so daß er hierdurch nach oben zu einen Gegenhalt besitzt. Besteht Beweglichkeit, so ist sie in allen ihren Komponenten, besonders aber die Abduktion und Rotation, sehr stark eingeschränkt. Funktionell noch schlechter ist die in drei Viertel der Luxationen bestehende Adduktion. Sie ist öfters so hochgradig, daß sie das Gehen und Stehen unmöglich macht, in geringem Maße vorhanden, verhindert sie jedes ausdauernde Gehen und Stehen wegen der Vermehrung der Verkürzung, der ungünstigen Kraftrichtung der Muskel und schlechteren Einstellung der Schwerlinie. Die Adduktion wird wie bei der traumatischen Luxatio iliaca dadurch ermöglicht, daß die abduzierende Wirkung der Glutäalmuskulatur durch das Höhertreten des Femurs und das Fehlen eines Hypomochlions des Kopfes (Pfannendach) für diese Funktion der genannten Muskel verloren gegangen ist und so die Adduktoren keinerlei Antagonisten haben (Abb. 4). Die

Wirkung mancher Teile der Adduktoren ist sogar noch gesteigert durch nutritive Verkürzung und infolge Anlegens des unteren Umfanges des Femurkopfes an das Becken und dadurch erfolgten Schaffen eines geeigneten Drehpunktes. In 3 Fällen bestand Abduktion, einmal so hochgradig, daß ein operativer Eingriff nötig war. Dieser außergewöhnliche Befund hat seine Ursache zum Teil in den vorhandenen Schenkelhalsbrüchen, zum Teil in starker Rotation des Kopfes. Von den gewöhnlich traumatischen Luxationen zeigen die Luxation intrapubica und obturatoria eine Abduktionsstellung des Beines und gleichzeitig starke Außenrotation. Unsere Fälle sind aber Luxationes supra-

Abb. 3. Abb. 4.



cotyloideae bzw. iliacae. Bei diesen ist nur sehr selten eine Abduktion vorhanden. Hierzu müssen größere Zerstörungen der Kapsel und des Bertinischen Bandes vorhanden sein. Diese sind allerdings bei Schußverletzungen leicht möglich, so daß es wundernimmt, daß die Abduktionsstellung nicht häufiger vorgefunden wird. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß noch andere Kräfte mit im Spiel sein müssen. Die Außenrotation, welche die Ansätze der Glutäalmuskel an den Trochanter major nach rückwärts verlegt, ändert die Wirkung der genannten Muskel dahin, daß sie sämtlich zu Abduktoren werden.

Die Verkürzung hängt naturgemäß von dem Ausmaß der Verschiebung der Gelenkkörper zueinander ab und weiter von etwa vorhandenen Schenkelhalsbrüchen. Die Verkürzungen betragen meist 3 cm, in vereinzelten Fällen mehr, bis zu 7 cm. Wie bereits erwähnt,

können Brüche zu einer Aufrichtung des Halses führen (Abb. 5). Eine derartige Coxa valga vermindert die Verkürzung unter Umständen beträchtlich. In einem Falle mit stärkeren Zerstörungen des Femurendes betrug sie, trotzdem der Kopf zwischen beiden Spinae anteriores stand, nur 1 cm. Dementsprechend besteht mehr oder weniger starkes Hinken und rasche Ermüdbarkeit.

Nicht selten bestanden Fisteln oder stellten sich im Laufe der Nachbehandlung ein. Als Nebenbefund ist ferner die Versteifung des Knie- oder Sprunggelenkes oder beider (6mal) von Bedeutung. Schlotterung des Kniegelenkes kam nur einmal zur Beobachtung.

Die Luxation kommt entweder sofort durch das Trauma oder im Anschluß an dieses erst allmählich zustande. Das erste kann man vor allem bei jenen Fällen annehmen, die keine oder nur geringe Veränderungen im Skelett zeigen. Es besteht die Möglichkeit einer direkten Einwirkung auf den Knochen oder Herbeiführung der Luxation durch Sturz. Die häufigere Entstehungsweise ist die erst spät nach der Verletzung erfolgende. Durch Nekrotisierung werden einzelne Teile der verletzten Gelenkkörper sequestriert. Diese verlieren ihre Stütze gegeneinander und folgen nun dem Muskelzuge. Alle Beuger, Strecker, Abduktoren und der ganze Teil der Adduktoren haben ihre spezifische Wirkung verloren, ihre Kraftrichtung verläuft parallel zum Knochen und veranlaßt eine kranial gerichtete Dislokation ad longitudinem des ganzen Femurs. Die Luxation entsteht so ganz allmählich oder plötzlich beim ersten Belastungsversuch. Sie trägt ganz den Charakter einer pathologischen Luxation.

Fast immer bestanden durch viele Monate, ja durch mehrere Jahre hindurch Eiterungen, oft bestanden, wie oben erwähnt, noch bei Uebernahme in unsere Behandlung Fisteln. Eiterungen schlossen sich meist an Schrapnellverletzungen an. Unter den bisher besprochenen Fällen befinden sich aber mehr Gewehrschußverletzungen.

Anhangsweise sollen hier noch jene Fälle besprochen werden, bei denen eine Verschiebung des Femurs gegen das Becken stattgefunden hat, ohne daß man von einer Luxation im gewöhnlichen Sinne des Wortes sprechen kann, da infolge größerer Zerstörungen der eine oder andere oder beide Gelenkkörper fehlen (Abb. 6). Gleichwohl besteht klinisch fast das gleiche Bild. Meist fehlt der Kopf und ein Anteil des Halses. Ein weiterer Grad ist das Fehlen des ganzen Halses, des Trochanter major und schließlich eines Teiles des Schaftes. Ent-

sprechend diesen Defekten sind die Verkürzungen größer, sie schwanken zwischen 5 und 15 cm. Hierbei spielt die Verschiebung des Femurrestes zum Becken eine bedeutende Rolle. Sie ist merkwürdigerweise nicht so ausgiebig, wie man erwarten könnte. Wohl infolge der Bettlägerigkeit, durch die das verstärkende Moment der Belastung in Wegfall kommt. Das Knochenende findet Zeit, mit Hilfe der losgerissenen Periostteile eine Verbindung mit dem Becken zu suchen. Bei den 15 Patienten, die mit Zerstörungen des oberen Femurendes zur Beobachtung kamen, stand dieses nur 4mal in der Höhe der Spina iliaca ant. sup. und darüber, meistens (9) aber in der Gegend der Spina

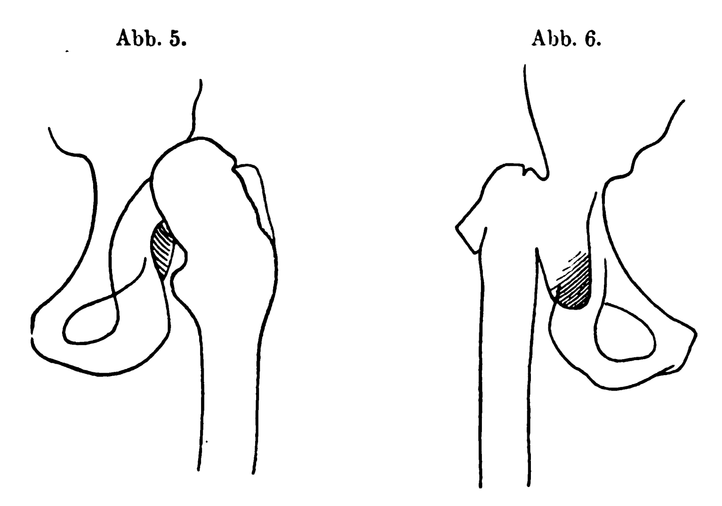


Abb. 5. Abb. 6.

iliaca inf. Neben der öfters vorhandenen Verwachsung mit dem Becken trägt auch das Abstützen des aufgesplitterten Halsrestes (4) zur Fixation bei. Hier und da ist der Femurrest abgeschrägt und bietet so dem schiefstehenden Beckenknochen eine Stütze. Mit ähnlichen Folgen paßt sich schließlich der Femurschaft in den Ausschnitt zwischen dem oberen und unteren Darmbeinstachel ein. Entsprechend den häufigen kallösen Verbindungen mit dem Becken besteht in mehr als der Hälfte der Fälle eine Ankylose, und zwar günstigerweise in Streckstellung. Wenn Bewegungsmöglichkeiten vorhanden sind, so sind sie sehr spärlich. Die Adduktion des Beines mit ihren unangenehmen Folgen findet sich wie bei den echten Luxationen fast ausnahmslos. Mehrmals war gleichzeitig eine Ischiadicusverletzung vorhanden.

Die Therapie war im allgemeinen für die beiden geschilderten Gruppen die gleiche. Bestand bei guter Verankerung ein Bewegungs-

rest, so wurde getrachtet, ihn mit allen Hilfsmitteln der Mechanotherapie zu vergrößern. Der Erfolg war allerdings meist sehr gering. Mit eben diesen Mitteln ist auch die Behebung der häufig vorhandenen Versteifungen der benachbarten Gelenke angestrebt worden.

Für operative Eingriffe war durch die meist lang bestandenen Infektionen eine weitgehende Zurückhaltung geboten. In wenigen Fällen bestand die Eiterung bloß 2 Monate, häufig 5—12 Monate, ja sogar bis zu 21 Monaten. Dazu kommt noch die bekannte Tatsache, daß die Gefährlichkeit eines Eingriffes an den Gelenken der unteren Extremität steigt, je proximaler sie liegen. Auch plötzlich spontan oder bei indifferenter mediko-mechanischer Behandlung unter Fieber auftretende Abszesse mahnen zur Vorsicht. Daher beschränkten wir uns fast immer auf Redressements. Wie aus dem früheren hervorgeht, ist die Schußluxation fast durchaus mit einer hochgradigen Adduktion verbunden. Sie erschwert nicht nur den Gang durch die Vermehrung der Verkürzung und die Beckenschiefstellung, sondern ist vielfach auch schmerzhaft. Bei jedem Schritt ist der Patient bestrebt, das Becken zu heben und in Schwebe zu erhalten. Dieses Bemühen mit ungeeigneten, mechanisch ungünstig angreifenden Muskeln führt zu einer Uebermüdung der Muskel und zu entsprechenden Muskelschmerzen. Ihre Beseitigung ist nur durch Herstellung der entsprechenden Abduktion möglich. Dadurch stehen die Außenseite des Beckens und der Femurschaft in weniger spitzem Winkel zueinander. Es wird daher dem Femur eine weniger geneigte, günstigere Unterstützungsfläche geboten, die bei vorhandener Beweglichkeit eine größere Stabilität verleiht. Die Ueberführung in Abduktion verringert überdies die Verkürzung.

Das Redressement wurde immer im Aetherrausch nach vorausgegangener Tenotomie der Adduktoren vorgenommen und die erzielte Stellung, eine Abduktion von ungefähr 45°, durch eine Gipshose festgehalten. Acht Patienten, die dem Eingriff zustimmten, zeigten fast durchaus eine bedeutende Besserung, bei drei stellte sich sogar eine geringe Beweglichkeit ein.

Bei einem einzigen Falle wurde ein größerer Eingriff vorgenommen. Er war ähnlich dem von L o r e n z vorgeschlagenen. Nach der subtrochanteren Osteotomie wurde das Bein kräftig abduziert, so daß das distale Fragment medial abglitt und seine Außenseite an die Meißelfläche des proximalen zu liegen kam. Zwischen beiden fand eine kallöse Verwachsung statt, die zu einer völligen Ankylose führte. Die Verlänge-

rung des Beines betrug 6 cm. Die zu starke Abduktion mußte 3 Monate nachher (Januar 1918) wieder etwas verringert werden. Bei einer im März 1920 erfolgten Nachuntersuchung gab der Patient an, daß er ausdauernd gehfähig und mit seinem Bein sehr zufrieden sei.

In der Mehrzahl der Fälle aber schlugen wir, sei es, daß die Beschwerden geringer waren oder der Verletzte zu einem Eingriff seine Zustimmung verweigerte, einen rein konservativen Weg ein. Nach einer mechanotherapeutischen Kräftigung des Beines milderten wir die Verkürzung durch einen Erhöhungsschuh. Einigemal waren auch Schienenhülsenapparate nötig, um Schlotterungen im Kniegelenk eine feste Führung zu geben, oder um zu starkes Nachgeben des Femurs zu vermeiden. In letzterem Falle wurde naturgemäß die Last auf einen Tubersitz übertragen. Für Leute mit sitzender Beschäftigung empfiehlt sich, wenn das Bein versteift ist, die Ausstattung mit einem Sessel, der so gebaut ist, daß die dem gesunden Bein entsprechende Gesäßhälfte aufsitzt, während das kranke Bein auf einer steilen, schiefen Ebene aufliegt. Unten kann sich der Absatz gegen eine Leiste stützen.

Bei der Coxitis tuberculosa mit ihren zerstörenden Prozessen finden wir fast alle geschilderten Formen wieder. Es sind einfache, leichte Subluxationsstellungen bei geringgradigen Zerstörungen der Gelenkkörper. Weiterhin kann es zur vollständigen Luxation kommen, und schließlich kann Kopf und Hals bis zum Schaft völlig fehlen und der Femur hoch im Becken stehen. Das Röntgenbild läßt oft kaum eine Unterscheidung zu, ob es sich um einen traumatischen oder tuberkulösen Prozeß handelt. Auch klinisch decken sich die Symptome fast völlig.

---

## Ueber Elastizitätswerte in Rückenwirbeln und über die Osteomalacia traumatica.

Von **Christen Lange** †, Kopenhagen.

Mit 4 Texttafeln.

### I. Elastizitätswerte in Knochen.

Der Herr Vorsitzende hat mich freundlich aufgefordert, hier eine Mitteilung zu geben über einige von mir in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts unternommenen Messungen der Elastizitätswerte von unmittelbar nach dem Tode ausgeschnittenen menschlichen Rückenwirbeln. Die vollständige Berichterstattung der diesbezüglichen Er-

gebnisse findet sich in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1902, Bd. 10.

Die Messungen und ihre Beurteilung. Zu den Messungen mußte ich einen besonderen, von mir zu diesem Zwecke konstruierten Meßapparat verwenden, indem die bekannten Meßapparate nicht zu verwenden waren, schon deshalb, weil das betreffende Wirbelcorpus, das belastet wurde, und dessen Zusammendrückung gemessen werden sollte, sich nicht in fester Lage befand, sondern zwischen den benachbarten Bandscheiben sozusagen schwebte, so daß es sich in allen Richtungen bewegen konnte, wenn die Druckbelastung durch die Bandscheiben auf das Corpus übergeführt werden mußte. Es war deshalb unmöglich, irgendeinen festen Punkt außerhalb des Wirbels als Meßpunkt oder Stützpunkt zu benutzen. Wie ich diesen Schwierigkeiten entgangen bin, erhellt aus der schematischen Zeichnung auf Tafel II und der Erklärung beim Schluß der Tafelerklärungen.

Zur Wertschätzung der Meßergebnisse führte ich zum großen Teil die gewöhnlichen statistischen Berechnungen mit der Mittelfehlermethode aus; aber ich teile sie hier nicht mit, weil sie bei so wenigen Zahlen, die außerdem noch sehr variierende Objekte betreffen, wertlos sind. Statt dessen habe ich zur Abschätzung der primären Meßergebnisse die Methode benutzt, die von den Ingenieuren zur Bestimmung der Elastizitätswerte verwendet wird, und die in Durchschnittsrechnungen und direkter Abschätzung auf Grundlage graphischer Darstellung besteht.

Belastungsdeformitäten. Es kann als gegeben betrachtet werden, daß irgendein physikalischer Einfluß die erste Ursache der Belastungsdeformitäten ausmacht, was aber nicht ausschließt, daß ein hierdurch ausgelöster pathologischer Prozeß die Entwicklung einer bestimmten Deformität bedingt. Um beurteilen zu können, was in der Pathogenese der Belastungsdeformitäten physikalisch und was physiologisch-pathologisch bedingt ist, müssen wir die Art und Größe der physikalischen Beanspruchungen kennen, und die Stärke und Elastizität der Knochen müssen — wie für andere Baumaterialien — untersucht werden.

Die Stärke der Wirbel (**Bruchfestigkeit, Bruchgrenze**). Meine Messungen wurden an Corpora von menschlichen Vertebra dorsalia X durch Druckbelastung unternommen.

Die Stärke der Wirbel, bestimmt durch die Größe desjenigen Druckes, der eine Fraktur bewirkt, variierte stark, selbst wenn der

Druck im Verhältnis zur Größe der Wirbel berechnet wurde, d. h. in Kilogramm pro Quadratzentimeter (kg/qcm). Die Zahlen variierten zwischen 15 und 56 kg/qcm; doch habe ich keine Zahlen für die stärksten Knochen, weil die mir zur Verfügung stehende Druckbelastung zu klein war, um einen Bruch hervorzurufen.

Die Elastizitätsgrenze. Es ist hervorzuheben, daß diejenige Stärke, welche die Bruchfestigkeit bestimmt, nicht für die Deformität maßgebend ist. Es handelt sich um eine weit niedrigere, aber trotzdem schädliche Belastung, nämlich eine solche, wodurch die Elastizitätsgrenze überschritten wird (d. h., daß die betreffende Belastung nicht nur eine elastische Verkürzung des Knochens verursacht, welche verschwindet, wenn die Belastung aufhört, sondern daß eine dauernde Verkürzung zurückbleibt nach dem Aufhören der Belastung).

Ein Ueberschreiten der Elastizitätsgrenze wurde in den stärksten Wirbeln bei einem Drucke von 30 kg/qcm gefunden, in den schwächeren Wirbeln, namentlich von Kindern, aber herab bis zu 5 kg/qcm. Ein Mädchen von 12 Jahren mag einen Querschnitt des X. Brustwirbels von 6 qcm haben. Eine Belastung ihrer Wirbelsäule mit 30 kg, die gelegentlich sehr wohl möglich wäre, würde also eine Ueberbelastung bedeuten, wodurch eine Skoliose entstehen könnte, selbst wenn die Belastung nur momentan wirkte.

Dauerbelastung. (Elastische Nachwirkung.) Weit wichtiger in praktischer Beziehung ist es, die Wirkungen langdauernder Belastungen zu studieren.

Wenn ich hier von Verkürzung oder Plattdrücken der Wirbel spreche, verstehe ich dadurch permanente Zusammendrückung, die eine allein physikalisch bedingte Deformität gibt (dagegen nicht die elastische Verkürzung, die schwindet, wenn der Druck aufhört). Es ist eine bekannte Tatsache, daß Verkürzungen viel größer werden, wenn eine Ueberbelastung längere Zeit, z. B. 1 Stunde, als wenn sie z. B. 20 Sekunden dauert. Dies Verhalten — die „elastische Nachwirkung", wird so erklärt, daß die momentane Formveränderung während des Druckes unter molekularer Spannung stattfindet, aber daß diese Spannung unter Dauerbelastung eine solche molekulare Umlagerung bewirkt, daß die molekulare Spannung zum Teil ausgelöst wird, wodurch die Ursache der Rückbildung der ursprünglichen Form nach dem Aufhören des Druckes zum Teil fortfällt.

Bei meinen Messungen wurde elastische Nachwirkung in einer großen Zahl von Wirbeln beobachtet, in anderen Fällen dagegen nicht,

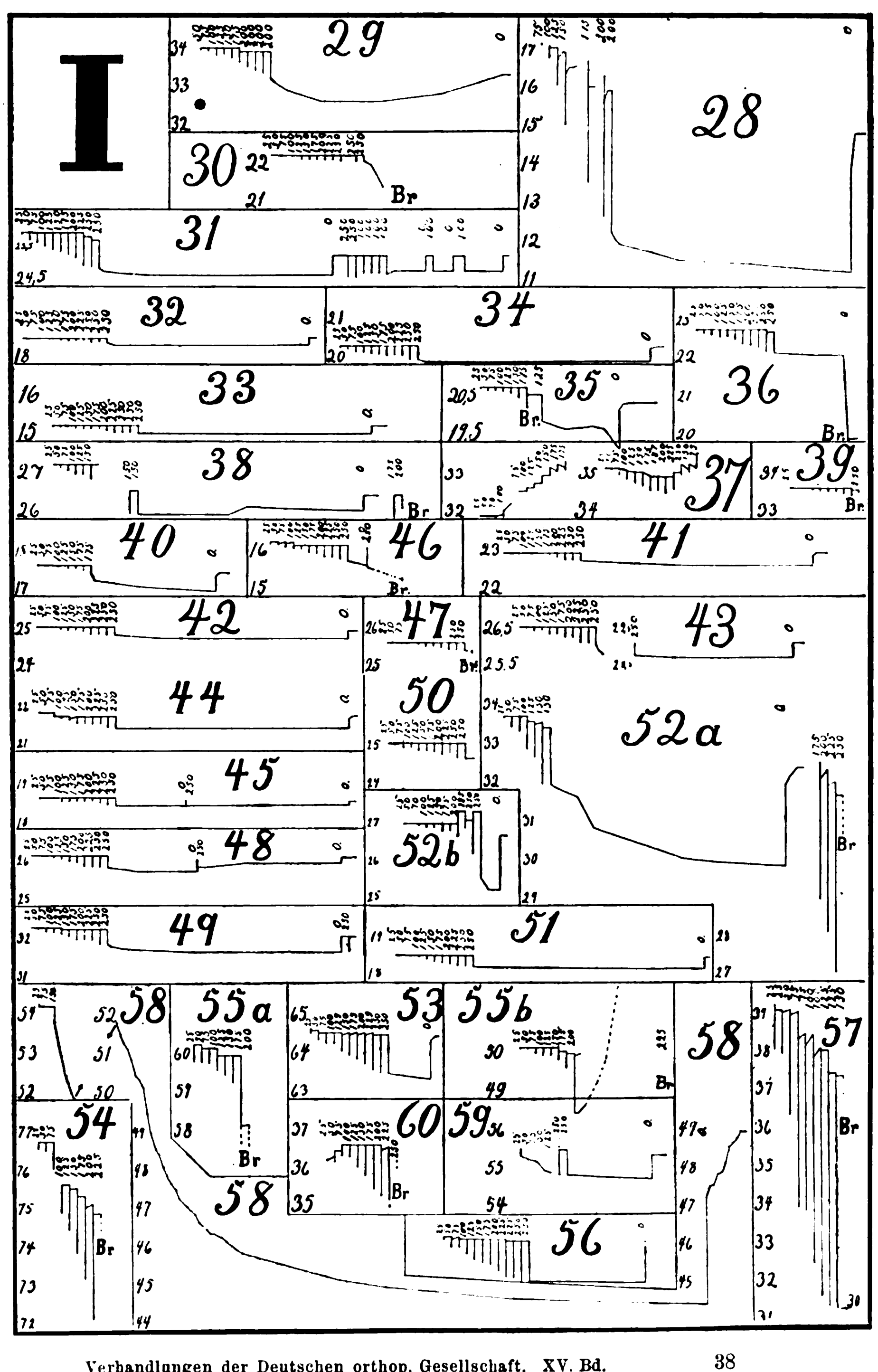
zum Teil weil ich nicht über eine hinlänglich große Belastung verfügte, nämlich denjenigen Wirbeln gegenüber, die sich bei einem Drucke von 250 kg, selbst als Dauerbelastung verwendet, nicht deformieren ließen, zum Teil weil eine Fraktur sich eingestellt hatte, bevor ich die Nachwirkung ausmessen konnte. Auch andere Verhältnisse bei diesen schwierigen Untersuchungen haben bewirkt, daß ich Versuche als nicht zuverlässig ausschalten mußte.

Uebrig blieben mir 13 Wirbel, für welche ich gute Ausmessungen in bezug auf die Wirkungen der Dauerbelastung besitze. Von allen diesen Wirbeln gilt es, daß sie bei kurz dauernder Belastung durch denselben Druck, der später für die Dauerbelastung verwendet wurde, nicht oder kaum verkürzt wurden, von Nr. 28 abgesehen, so daß die Deformierung dieser Gruppe ausschließlich der elastischen Nachwirkung zuzuschreiben ist.

In der Tafel IV habe ich die elastische Nachwirkung graphisch dargestellt. Die Tafel besteht aus 13 senkrechten Linien, eine für jeden Wirbel, und die Länge der Linien gibt die Größe der elastischen Nachwirkung, also die bleibende Verkürzung (in Promille der Höhe des Knochens angegeben) an. Auf der wagerechten Grundlinie ist die Belastung, bei welcher für jeden Wirbel eine Nachwirkung gemessen ist, angegeben, mit Wirbel Nr. 59 beginnend, wo diese Belastung nur 20 kg/qcm war, und steigend mit der Abszisse für jeden Wirbel bis Nr. 52 a, wo die Belastung 55 kg/qcm war. Die Tafel zeigt, daß Verkürzung der Wirbel bei Dauerbelastung (d. h. Belastung während 1 Stunde) durchschnittlich, aber nicht regelmäßig, mit dem Drucke steigt, und man sieht, daß diejenigen Wirbel, die verhältnismäßig die größte Deformation erleiden, die drei Kinderwirbel sind, welche beziehungsweise 2, 5 und 11 ‰ durch Belastung mit 32, 40 und 55 kg/qcm verkürzt werden; weiter daß einige Wirbel erwachsener Männer durch einen Druck von 20—30 kg/qcm $\frac{1}{2}$—1 ‰ verkürzt werden, während die stärksten Wirbel durch einen ähnlichen Druck nur 0,2 ‰ verkürzt werden. (Wir sehen hier vorläufig von Nr. 28 ab.) Wenn wir diese Ergebnisse damit zusammenhalten, daß die kurz dauernde Belastung derselben Wirbel so gut wie keine Deformität ergab, bekommen wir ein scharfes Bild der Gefährlichkeit lang dauernder Belastung.

Einige Beobachtungen, die ich gelegentlich bei zufällig schiefer Belastung des Probestücks gemacht habe, scheinen darauf zu deuten, daß elastische Nachwirkung sich auf dieselbe Weise bei Zugbelastung wie bei Druckbelastung zeigt; da dieses auch bei anderen Materialien,

Tafel I.



wie z. B. Eisen, der Fall ist, ist die Richtigkeit dieser Beobachtungen wohl wahrscheinlich.

Die physikalische und physiologische Grundlage der Belastungsdeformitäten. Nach den Ergebnissen unserer Messungen müssen wir — mit gewissem Vorbehalt — annehmen, daß schwache Rückenwirbel durch Dauerbelastung in rein physikalischer Weise deformiert werden können, wogegen eine bleibende Deformierung durch kurz dauernde Belastung weniger zu befürchten ist.

Die Pathogenese der Belastungsdeformitäten wird in einfacher Weise so aufzufassen sein, daß die Verkürzung des Knochens in der Druckrichtung in physikalischer Weise entstanden ist, während die Ablagerung verstärkenden Knochengewebes auf und namentlich in den Knochen bzw. die Rarefizierung bei Herabsetzung des Druckes, physiologische Reaktionen gegen die physikalischen Einwirkungen sind, wodurch die Deformationen konsolidiert und zum Stillstand gebracht werden.

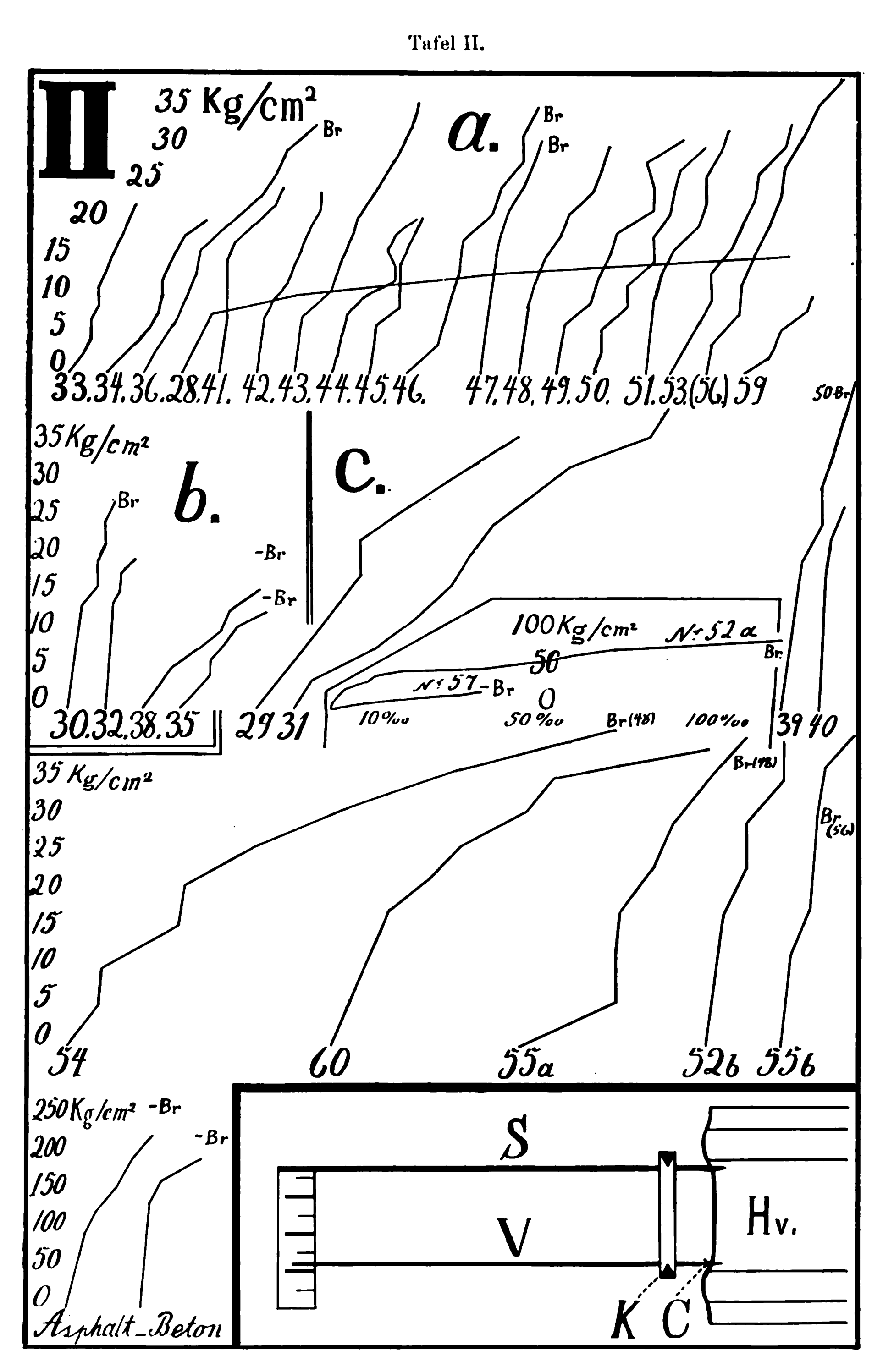
## II. Osteomalacia traumatica.

Im folgenden werde ich die Ergebnisse der Messungen eines bestimmten Wirbels, des Nr. 28, besprechen und die daraus gezogenen Schlüsse, nämlich den Nachweis einer Knochenkrankheit, die ich Osteomalacia traumatica zu benennen vorschlage, obschon diese Benennung schon im Gebrauch ist, worüber später.

Wirbel Nr. 28. Ich hatte das besondere Glück, zur Untersuchung die Wirbel eines 20jährigen Mannes, der infolge eines Sturzes vom fünften Stock gestorben war, zu erhalten. Er hatte sich durch den Sturz Frakturen in mehreren Halswirbeln, im I. Lendenwirbel und im Arcus des XII. Brustwirbels zugezogen. Der X. Brustwirbel, dessen Elastizität ich untersuchte, war nicht gebrochen, was ich genau untersuchte, sowohl vor wie nach den Messungen, und als ich später den Wirbel durchsägte, um dessen Querschnitt zu bestimmen.

Die Messungen ergaben, daß die Tragfähigkeit dieses Wirbels nicht derjenigen eines gesunden, 20jährigen Mannes entsprach, sondern daß dieser Wirbel schwächer war als ein Kinderwirbel, und daß überhaupt nur einer der gemessenen Wirbel in einigen Beziehungen schwächer war, nämlich Wirbel Nr. 57, welcher von einem durch universelle Tuberkulose geschwächten 6jährigen Knaben herrührte.

Die Messungen wurden am 27. November 1899 unternommen. Bei den ersten Ablesungen verstand ich die Ursache dieser kolossalen


II
35 Kg/cm²
a.
Br
33. 34. 36. 28. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 53. (56.) 59
b.
c.
30. 32. 38. 35
29 31
100 Kg/cm²
№ 52 α
№ 57 - Br
10 ‰
50 ‰
100 ‰
39 40
54
60
55a
52b
55b
250 Kg/cm²
Asphalt_Beton
S
V
Hv.
K
C

Weichheit nicht, und ich unterbrach zweimal den Versuch, um den Meßapparat nachzusehen, aber fand denselben in Ordnung. Erst dann kam mir ins Gedächtnis, daß die Ingenieure gefunden haben, daß Eisen manchmal seine Tragfähigkeit durch Stoß zum großen Teil verlieren kann, ohne daß Brüche oder Risse im Metalle nachzuweisen sind — vermutlich verursacht durch eine molekulare Commotio. Dieses Verhältnis ist für die Konstrukteure von ausschlaggebender Bedeutung, indem sie ihre Konstruktionen so schwer machen müssen, daß die zu erwartenden Stöße in dieser Beziehung belanglos bleiben.

Ich mußte also vermuten, daß eine derartige Abschwächung im Wirbel Nr. 28 stattgefunden hatte.

Wie bedeutend diese gewesen ist, ist aus den graphischen Darstellungen ersichtlich. In Tafel I sind die direkten Meßergebnisse aufgeführt, indem die Länge der senkrechten Linien angibt, wieviel die Wirbel bei steigenden Belastungen zusammengedrückt wurden. Die Weichheit des Nr. 28 ist offenbar, wenn dessen Kurve mit denjenigen anderer ausgewachsener Wirbel, z. B. den Nachbarkurven Nr. 41—45, verglichen wird. In Tafel II ist die Weichheit nach dem relativen Druck, berechnet in Kilogramm pro Quadratzentimeter des Wirbelquerschnittes, aufgeführt, so daß die Weichheit durch die Abbiegung der Kurve (der „Arbeitslinie“) nach rechts gemessen wird. Abteilung A der Tafel II enthält Kurven der Wirbel erwachsener Männer, und es ist ersichtlich, wie ungeheuer viel weicher Nr. 28 als alle anderen ist; nur der Kinderwirbel Nr. 57 der Abteilung C ist noch weicher. Der Elastizitätsquotient, welcher in Tafel III dargestellt ist, ist von der Größenordnung 2000, während er sonst bei Erwachsenen bei ca. 12 000 liegt. Besonders bemerkbar ist Tafel IV, wo die wagerechten, fetten Linien angeben, wieviel die Wirbel durch die verschiedenen kurz dauernden Belastungen, in Kilogramm pro Quadratzentimeter angegeben, permanent verkürzt, also dauernd deformiert worden sind. Nr. 28, welcher mitten in der Tafel oben anfängt, zeigt eine kolossale Deformierung im Vergleiche mit den übrigen Männerwirbeln, welche im Abschnitt C dargestellt sind, und selbst der Kinderwirbel Nr. 57 zeigt 40 % weniger Deformität.

Im Gegensatz zu den übrigen Wirbeln in Tafel IV war Nr. 28 schon bei der kurz dauernden Belastung bis zu einem Druck von 200 kg (d. h. 21 kg/qcm) 12,6 ‰ verkürzt worden, aber, wie aus Tafel IV ersichtlich, ergab eine Dauerbelastung von 1 Stunde bei demselben Drucke eine weitere Deformierung (Plattdrückung) von 8,6 ‰. Diese

III

$\varepsilon/1000$

25 50 75 100 125 150 175 200 Kg.

75 100 125 150 175 200 Kg.

IV

a

80 Kg/cm²

IVe

Nr. 28

250 Kg.

b. c. d.

e f g h

V

A

B

elastische Nachwirkung ist somit 20—40mal größer als für die übrigen Manneswirbel.

Dies Ergebnis ist meine einzige diesbezügliche Beobachtung, und man muß somit mit der Möglichkeit von Irrtümern rechnen. Es ist aber hervorzuheben, daß die Abweichung von den sonst gefundenen Verhältnissen so groß ist, daß sie unmöglich auf Meßfehlern beruhen kann oder durch eine besondere Schwachheit des jungen, kräftigen Mannes erklärlich ist. Eine besonders gewichtige Bestätigung der Richtigkeit meiner Schlüsse ersehe ich darin, daß dieselben Verhältnisse in anderen Baumaterialien mit Sicherheit nachgewiesen sind.

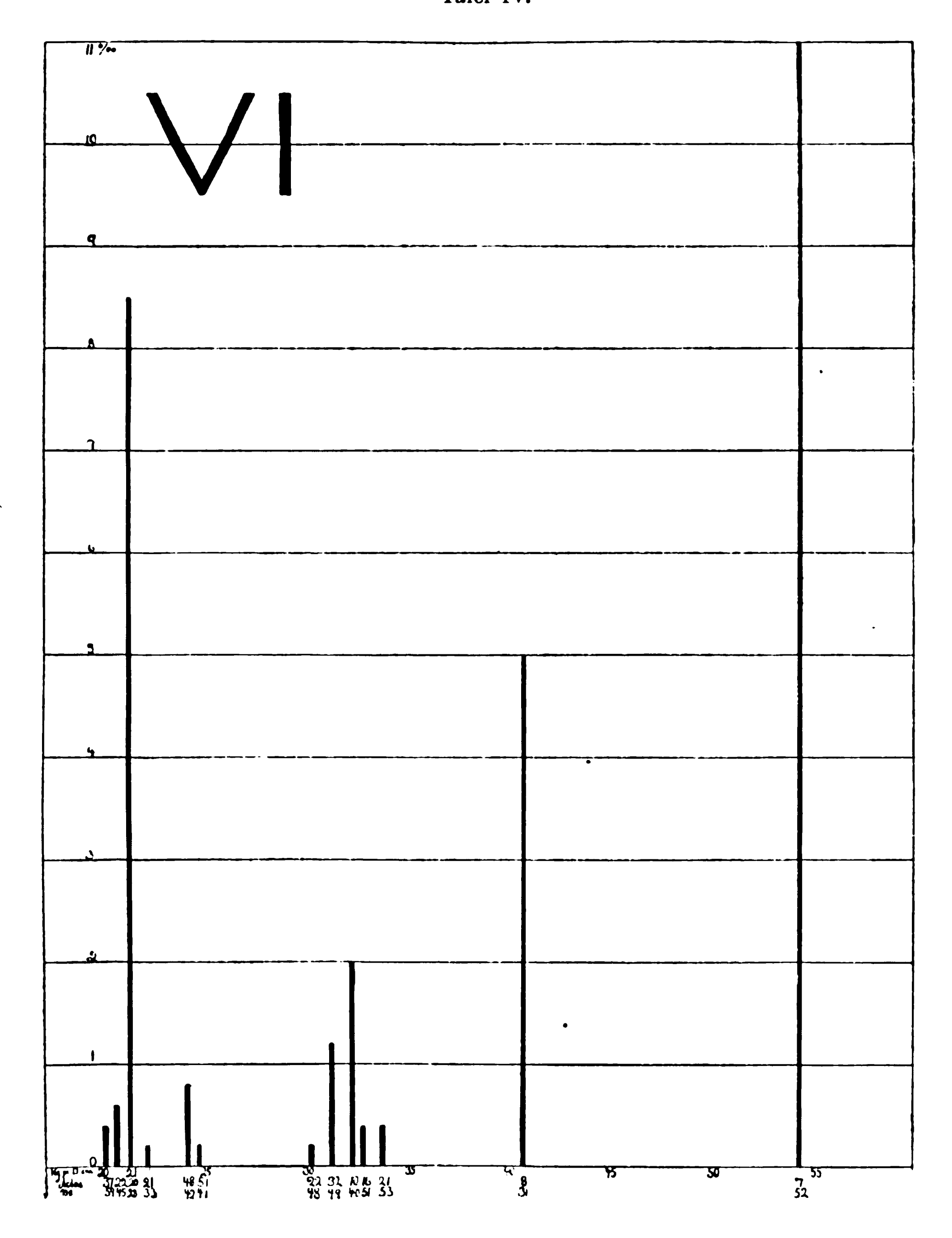
Klinische Beobachtungen. Die entscheidende Bestätigung meiner Erklärung der Meßergebnisse von Nr. 28 finden wir, soweit ich sehen kann, in der großen Zahl von diesbezüglichen klinischen Beobachtungen, die ich in den seither verflossenen 20 Jahren gemacht habe, und die auch von anderen Aerzten gemacht worden sind, wie es scheint, doch ohne die Fälle in dieser Weise zu deuten.

Ich habe Gelegenheit gehabt, Krankengeschichten und Röntgenbilder von Soldaten zu sehen, welche Rückenschaden bei den Uebungen erlitten hatten, entweder durch einen Stoß oder durch Beugung der Wirbelsäule nach hinten, wodurch einer oder mehrere der unteren Rückenwirbel gewaltsam zusammengedrückt worden sind. Es ist auf diese Weise entweder Fraktur oder Osteomalacie entstanden. Sitzt die Fraktur im Corpus, wird sie das allein Ausschlaggebende; sitzt sie in einem Processus transversus oder ähnlichem, können die Symptome auf der gleichzeitig im Corpus entstandenen Osteomalacie beruhen. Gewöhnlich wird wohl allein eine Osteomalacie entstanden sein.

Die klinischen Osteomalaciesymptome sind wohl in diesen Fällen kaum charakteristisch genug, um die Diagnose zu geben; das Röntgenbild muß hier die Hauptsache bleiben, so daß eine auf dem Bilde ausgemessene Höhenverminderung eines Wirbelcorpus die Wirkung der Belastung des Wirbels nach einer plötzlich entstandenen Knochenweichheit zeigt. Es gibt doch Fälle, wo die Plattdrückung nicht nachzuweisen ist, wo aber doch die Osteomalacie zu diagnostizieren ist, nämlich wenn keine andere Läsion nachzuweisen ist, aber der Krankheitsverlauf dem Bilde der Osteomalacie entspricht.

Die Coxa vara traumatica hat mir im Laufe der Jahre manche Aufklärungen über die klinischen Verhältnisse der Osteomalacie gegeben. Ich habe etwa 20 Fälle behandelt, alle bei jungen Individuen und alle einseitig. Sie waren durch einen Fall auf den einen Trochanter

Tafel IV.



major, z. B. beim Schlittschuhlaufen, entstanden. In den ersten Tagen, während die Hüftregion noch empfindlich ist und geschont wird, erscheinen die Symptome der Coxa vara nicht, aber danach entstehen Schmerzen und ein leichtes Hinken, und die Untersuchung zeigt nun eine Coxa vara mit Verkürzung der Extremität und Aufrückung des Trochanters. Röntgenbild ist kaum nötig, um die Diagnose zu stellen. Eine Fraktur liegt nicht vor, denn eine solche würde sich sofort nach dem Trauma kundgeben, und die Form des verbeugten Schenkelhalses zeigt keine Abknickung und keine Einkeilung, sondern eine sanfte Krümmung wie bei anderen Formen der Osteomalacie. Die gefundene Verkürzung des Schenkels beträgt 1—2 cm, und der Winkel zwischen Collum und Corpus femoris zeigt eine entsprechende Verminderung. Der Patient hinkt ein wenig und klagt über Schmerzen, die stärker werden, wenn er viel geht.

Bei richtiger Behandlung heilt die Deformität, aber ohne Behandlung bleibt die Coxa vara lebenslang. Ich habe eine sehr große Anzahl dieser abgelaufenen Coxa vara-Fälle gesehen, nicht der Behandlung wegen, da diese Menschen keine Behandlung suchen und auch nicht nötig haben; aber ich habe sie gefunden bei Untersuchungen in anderer Absicht. Die Verkürzung der Extremität beträgt 1—3 cm, und alle haben die entsprechende Skoliose. Die Deformität ist in der Regel ohne praktische Bedeutung, doch kann sie gelegentlich den Anstoß zu einer bedeutenderen Skoliose gegeben haben. Die Fälle abgelaufener Coxa vara traumatica sind so häufig, daß es wahrscheinlich kaum eine größere Hospitalabteilung gibt, wo solche nicht jederzeit anzutreffen sind.

Die frischen Fälle werden wahrscheinlich in der Regel als Kontusionen oder partielle Frakturen behandelt. Ein von Slomann sehr genau beobachteter und beschriebener Fall von „Coxa vara adolescentium“ (Kopenhagener Medizinische Gesellschaft 1900) gehört, wie ich glaube, in die Kategorie der Coxa vara traumatica.

Die Osteomalacie in der Literatur. Es ist wahrscheinlich, daß die Osteomalacia traumatica oft gleichzeitig mit Fraktur in demselben Knochen entstehen muß; aber hierüber besitze ich keine Beobachtungen. Ein solches Zusammentreffen könnte von praktischer Bedeutung für die Frakturbehandlung sein, indem die Osteomalacie zu berücksichtigen wäre.

Von den Fällen, die sonst als Osteomalacia traumatica beschrieben worden sind, beruhen einige wahrscheinlich auf Frakturen. Aber für

die übrigen Fälle glaube ich annehmen zu müssen, daß die hier beschriebene Knochenweichheit vorgelegen hat, also eine momentan entstandene Knochenweichheit mit nachfolgendem Reparationsprozeß — dagegen nicht eine langsam entwickelte Osteomalacie, die, soweit mir bekannt, jeder Erklärung oder genaueren Nachweises entbehrt. Ich meine deshalb, daß wir die Bezeichnung: „traumatische Osteomalacie" für die von mir beschriebene Knochenweichheit gebrauchen können, falls meine Deutung derselben sich bestätigt.

Die Klinik der traumatischen Osteomalacie. Diese Osteomalacie spongiöser Knochen, die eine gewöhnlich vorkommende Krankheit ist, bietet nach meiner Auffassung kurz folgende klinische Verhältnisse dar:

Die Pathogenese. Die Krankheit entsteht momentan — ähnlich wie eine Fraktur — durch einen Stoß von mittlerer Stärke, welcher nämlich stark genug ist, um die Osteomalacie hervorzurufen, nicht aber stark genug, um eine Fraktur zu geben. Unmittelbar nach dem Stoß findet sich nur ein Symptom, nämlich die Knochenweichheit, wodurch die Tragfähigkeit des Knochens plötzlich zu einem Bruchteil der ursprünglichen herabgesetzt worden ist.

### Krankheitsverlauf.

Hiernach ist der Krankheitsverlauf von drei Verhältnissen abhängig, nämlich 1. von der Weichheit des Knochens, 2. von der Deformität desselben, falls er nicht sofort abgelastet wird, indem er sich sonst beugt oder deformiert in der Richtung der Belastung und 3. von dem Reparationsprozeß, der mutmaßlich sofort nach der Läsion einsetzt.

Zur Aufklärung des Krankheitsverlaufes kann ich als Beispiel ein 15jähriges Mädchen nennen, das in Kur genommen wurde 3 Wochen nach einem Sturz, der Coxa vara verursacht hatte. Die Verkürzung betrug 2 cm, 2 Monate später 1 cm, und die Tragfähigkeit des Knochens war nun sehr verbessert. Da ich das Mädchen etwa 1 Jahr später untersuchte, war die Coxa vara geheilt ohne Deformität; der Collumwinkel war wieder normal geworden. — Ein 22jähriger Mann wurde in Kur genommen, 3 Wochen nachdem er sich durch einen Fall vom Pferde eine Coxa vara zugezogen hatte. Die Verkürzung betrug $1^1/_2$ cm; 2 Monate später, nach genau durchgeführter Behandlung, waren sowohl die Verkürzung wie die Skoliose unverändert. Aber die Tragfähigkeit des Schenkelhalses war nun so gut, daß er aus der Behandlung entlassen werden konnte. Als ich ihn etwa 2 Jahre später untersuchte, war er ohne Deformität geheilt.

Die Diagnose. Die Untersuchung muß wie die orthopädische unternommen werden. Der Kranke muß, wenn möglich, ganz nackt und in stehender Stellung untersucht werden.

Falls eine Coxa vara dextra vorliegt, sieht man sofort, daß die rechte Spina ilei niedriger steht. Zum genaueren Nachweis wird der Kranke mit Front gegen

das Licht gestellt, mit sowohl den Fersen wie den großen Zehen 15—20 cm voneinander entfernt, so daß die medialen Fußränder parallel stehen und gerade nach vorn zeigen. Bei dieser Fußstellung liegt der Schenkelhalswinkel im Frontalplan des Körpers und kann deshalb richtig abgeschätzt werden. Auch bei der Röntgenaufnahme ist diese Fußstellung genau einzuhalten, weil eine kleine Drehung eines Fußes nach innen oder nach außen eine andere Projektion des Schenkelhalswinkels gibt, wodurch dieser auf der Röntgenplatte zu groß wird, so daß eine Coxa vara verschwindet, oder die Platte zeigt sogar eine Coxa valga, wo keine solche vorhanden ist. Die Meßpunkte sind mit besonderer Sorgfalt abzusetzen: ein Kreuz über jede Spina ilei und ein wagerechter Strich in der Höhe der Spitze des Trochanter major. Ein, wenn möglich biegsames Lineal wird sorgfältig mit der oberen Kante wagerecht durch den der rechten Spina entsprechenden Meßpunkt gelegt, und eine wagerechte Marke wird da, wo die Kante des Lineals unter der linken Spina passiert, abgesetzt. Der senkrechte Abstand zwischen dieser Marke und dem der linken Spina entsprechenden Meßpunkt gibt die Verkürzung des rechten Schenkels an, und ist ein Ausdruck der Verkleinerung des Collumwinkels. Eine Verkürzung von 1 cm entspricht ungefähr einer Winkelverkleinerung von 10°, d. h. der Winkel ist ca. 115° statt 125°; doch ist die Größe der Verkleinerung abhängig von der Länge des Schenkelhalses. Weiter mißt man die Aufrückung des Trochanters gegen die Spina zur Kontrolle der schon gefundenen Verkürzung, und um sicher zu sein, daß die Verkürzung des Schenkels im Collum ihren Sitz hat und nicht durch irgendeine tiefer unten gelegene Veränderung, z. B. einen Plattfuß, verursacht wird. Trotz der Verkleinerung des Schenkelhalswinkels sieht man nicht den Trochanter der kranken Seite stärker hervorstehen, er ist vielmehr eingezogen wegen der schiefen Stellung des Beckens. — Die statische Skoliose wird sowohl von vorn wie von hinten beobachtet.

Wenn eine Coxa vara nachgewiesen ist, ist zu beurteilen, ob sie frisch oder abgelaufen ist. Sie ist als frisch anzunehmen, wenn Schmerz und Empfindlichkeit in der Gegend des Hüftgelenks und hinkender Gang nachzuweisen sind. Traumatische Osteomalacie als Ursache wird nachgewiesen sein, wenn ein entsprechendes Trauma im Laufe der letzten Wochen stattgefunden hat, während andere Ursachen nicht nachzuweisen sind.

Bei abgelaufener Coxa vara ist nach möglichen Ursachen zu fahnden, so z. B. überstandener Rachitis, welche doch gewöhnlich beide Seiten angreift, oder eine operierte kongenitale Hüftluxation, oder endlich ein die Hüftregion treffendes Trauma, das eventuell vor vielen Jahren stattgefunden hat. Falls keine andere Ursache nachzuweisen ist, ist eine traumatische Osteomalacie nach meiner Meinung wahrscheinlich.

Liegt eine frische Läsion eines Rückenwirbels vor, muß das vorhergehende Trauma möglichst genau aufgeklärt werden, besonders inwieweit es einem Stoß in der Längenrichtung der Wirbelsäule entspricht. Ein Schlag von hinten gegen die Wirbelsäule mag Fraktur und Kontusionen hervorrufen, aber kaum eine Osteomalacie eines Corpus. Es kann auch eine Ueberbeugung nach hinten vorliegen, z. B. beim Turnen oder bei einem ungeschickten Tiefensprung, wobei sowohl Ober- wie Unterkörper gewaltsam nach hinten verbeugt wurden, z. B. mit dem II. Lendenwirbel als dem am meisten beanspruchten Teil des Bogens. Dieser Wirbel wird dann — vorausgesetzt, daß das Lig. intervertebrale anterius

nicht zerrissen wird — einer gewaltsamen und plötzlichen Zusammendrückung ausgesetzt werden, einer Beanspruchung, die physikalisch einem Stoß ähnlich wirkt und eine Osteomalacie hervorrufen kann.

Falls andere Läsionen nicht gleichzeitig eingetroffen sind, werden die Symptome vorläufig nicht stark sein; der Kranke wird nach ein paar Tagen das Bett verlassen, aber er vermag nicht zu arbeiten, und nach und nach nehmen die Schmerzen zu; er muß nun wieder das Bett hüten als an Fraktur, Distorsion oder Kontusion des Rückens leidend. Einige Wochen nach der Läsion läßt sich manchmal eine Kyphose, d. h. eine Abflachung der normalen Lendenlordose, nachweisen. Auf dem Röntgenbild läßt sich vielleicht jetzt, falls eine Osteomalacie vorliegt, eine Plattdrückung des betreffenden Wirbels ausmessen. Diese Plattdrückung wird überhaupt das sicherste Zeichen einer Osteomalacie sein, aber sie entsteht selbstverständlich nicht, falls der Wirbel während des Heilungsprozesses nicht belastet worden ist. Da die Differentialdiagnose, namentlich wenn einige Zeit nach der Läsion schon vergangen ist, hauptsächlich einer Fraktur gegenüber zu stellen ist, wird ein negativer Befund auf einem guten Röntgenbild ein gewichtiges Indizium einer Osteomalacie abgeben.

Alte Osteomalacien könhen dauernd Symptome, wie Schmerzen und Müdigkeit und stärkere Schmerzen nach Anstrengungen und großen Bewegungen geben, Symptome, die wohl größtenteils auf Druck der Nerven durch die deformierten Wirbel beruhen. Das Röntgenbild wird gewöhnlich die Diagnose geben, indem die Plattdrückung des lädierten Wirbels sich dadurch kundgibt, daß er ebenso niedrig oder niedriger als der nächst höher gelegene Wirbel ist.

Die Prognose der Schenkelhalsdeformität ist gut bei richtiger Behandlung — für die Rückenwirbel ist dasselbe wahrscheinlich der Fall. Bei fehlerhafter Behandlung kann dauernde Deformität zurückbleiben. Ich vermute, daß die Deformität der Rückenwirbel oft lebenslang dauernde und bedeutende Rückendeformität verursacht; aber meine diesbezüglichen Beobachtungen sind zu wenig und von zu kurzer Dauer.

Die Behandlung der traumatischen Osteomalacie erfordert nur eine Maßnahme, nämlich die Ablastung des betroffenen Knochens. In den ersten Wochen muß diese Ablastung eine vollständige sein, für die Rückenwirbel wahrscheinlich doch noch längere Zeit. Später wird nach und nach steigende Belastung erlaubt, je nachdem der Knochen seine Stärke wieder erlangt, welches in der Hauptsache nach den subjektiven Symptomen zu beurteilen ist. Wenn einer von den besprochenen Fällen von Coxa vara erst im Bett behandelt ist und dann 3 Wochen mit Krücken gegangen ist, wird versucht, ob es dem Kranken Schmerzen in der Hüftgegend verursacht, wenn er auf dem Fußboden auf und ab geht. Ist dieses nicht mehr der Fall, läßt man ihn einige Tage mit einer Krücke und einem Stock gehen. Wenn er dabei keine Schmerzen bekommt, geht man sukzessiv weiter, bis er ganz frei gehen kann.

Bei der Behandlung von Wirbeln verfährt man in entsprechender Weise, im Anfang wird Bettlage verordnet und im ganzen wie bei beginnender Spondylitis tuberculosa behandelt. Ich nehme an, daß bei einem derartigen Rückenleiden die Verwendung von Massage und Krankengymnastik sehr schädlich werden kann, weil das allein Ausschlaggebende, nämlich Ruhe und Ablastung, dadurch gestört

wird. Dies gilt doch natürlich nur in der ersten Zeit der Behandlung; später werden die physikalischen Heilmittel wohl auch hier von Nutzen sein, wie in anderen, ähnlichen Fällen.

## Erklärungen der Texttafeln.

Tafel I. Die Kurven zeigen direkt die Wirkung verschiedener Belastungen. Diese sind in Kilogramm angegeben oberhalb jeder Kurve. Die wagerechten Linien geben die nach dem Beginn der Belastung verlaufene Zeit an, und zwar 2 Minuten für jeden der kleinen Teilstriche. Die senkrechten Linien geben die Höhenabnahme des Knochens bei den verschiedenen Belastungen an.

Tafel II. Arbeitslinien. Die Ordinaten der Kurven geben den Druck, berechnet in Kilogramm-Quadratzentimeter. Die Abszissen zeigen die Totalverkürzung des Knochens in dem Maßstabe, daß die kleinsten Teilstriche je $^1/_5$ pro Mille entsprechen.

Tafel III. Eine Darstellung der Elastizitätsquotienten.

Tafel IV. Die permanente Verkürzung. Für kurz dauernde Belastung ist diese durch fette, wagerechte Linien angegeben, und zwar so, daß die kleinsten Teilstriche $^1/_5$ pro Mille entsprechen.

Der Meßapparat ist schematisch dargestellt auf der Tafel II. Rechts sieht man das zu messende Wirbelcorpus mit den dazugehörigen Bandscheiben nebst den abgesägten Endscheiben der zwei benachbarten Wirbel. Ein solches Stück der Wirbelsäule wird in toto der Druckbelastung ausgesetzt. — Oben sieht man einen stählernen Tragbalken *S*, dessen eines, zugespitztes Ende in den Wirbel eingestochen ist, während das andere Ende eine fein geteilte Meßskala trägt. Unterhalb dieses Tragbalkens sieht man den zweiarmigen Hebel, der mittels eines Hakens *R* am Tragbalken aufgehängt ist. Der kurze Arm des Hebels endet in einer stählernen Spitze, welche in einer Ausbohrung des ebenfalls in den Wirbel eingestochenen Stahlstiftes *C* ruht. Das Ende des äußeren, 10mal längeren Hebelarmes gleitet an der Skala des Tragbalkens und ist hier mit einem Nonius versehen.

Wenn der Abstand zwischen den zwei in den Wirbel eingestochenen Stahlspitzen durch den Druck verkleinert wird, ist diese Verkleinerung mittels Skala und Nonius abzulesen. Nach langer Uebung konnte ich mit einer Genauigkeit von $^1/_{800}$ mm messen.

# VERHANDLUNGEN

DER

# DEUTSCHEN ORTHOPÄDISCHEN GESELLSCHAFT.

# VERHANDLUNGEN
# der Deutschen orthopädischen Gesellschaft

## SECHZEHNTER KONGRESS

ABGEHALTEN ZU BERLIN VOM 18. BIS 20. MAI 1921.

Im Auftrage des Ausschusses der Deutschen orthopädischen Gesellschaft
herausgegeben von
Professor Dr. **K. Biesalski**
Berlin-Dahlem.

Mit 171 ABBILDUNGEN UND 1 KURVE.

**2. Beilageheft**
**der „Zeitschrift für orthopädische Chirurgie",**
**Bd. XLII.**



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1922.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

# Einladung zum XVI. Kongreß
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Für die Verhandlungen der beiden ersten Tage sind die Leitsätze maßgebend, welche den Mitgliedern zugegangen sind. Es handelt sich darum, Uebersichten über die Gebiete der Tuberkulose und Rachitis zu geben; ich bitte, diesem Umstande jederzeit Rechnung zu tragen.

Die Sitzungen dauern an allen drei Tagen von 9—1 Uhr und $^1/_2$3—$^1/_2$5 Uhr. Am 19. Mai geht der Nachmittagssitzung die Hauptversammlung der Gesellschaft voraus.

Nach der Geschäftsordnung sind die Redner gehalten, frei zu sprechen oder sich höchstens eines Blattes mit kurzen Stichworten zu bedienen. Das Ablesen von Vorträgen ist nicht zulässig. Ich bitte deshalb, die Manuskripte mit etwaigen Abbildungen vorher beim Vorstandstisch abzugeben. Die Stenogramme der Diskussionsbemerkungen liegen am nächsten Tage zur Korrektur im Kongreßlokal aus. Am 21. Mai wird das Manuskript der Kongreßverhandlungen abgeschlossen, und es besteht dann kein weiterer Anspruch auf Aufnahme in die Verhandlungen, die möglichst schnell zum Druck gebracht werden sollen.

Herr Peltesohn (Berlin W. 50, Rankestraße 9) hat das Referat für die Vereinigung der Deutschen Medizinischen Fachpresse übernommen. Es wird allen Vortragenden und Diskussionsrednern im eigenen Interesse dringend geraten, Herrn Peltesohn ein kurzes aber erschöpfendes Referat ihrer Ausführungen auf dem Kongresse zu übergeben.

Die Meldung zur Aussprache erfolgt ausnahmslos schriftlich auf Zetteln (am Vorstandstisch erhältlich) unter genauer Angabe des Namens und der Anschrift und des Punktes der Tagesordnung, zu dem das Wort gewünscht wird. Die Zettel sind dem Vorsitzenden zu übergeben.

Die Kongreßverhandlungen können nicht mehr unentgeltlich abgegeben werden (s. Hauptversammlung). Dagegen ist die Gesellschaft bereit, sie zum Selbstkostenpreis an ihre Mitglieder zu liefern. Zur Feststellung der Auflage für den Verleger ist es deshalb nötig, daß bei mir bis zum 1. August die Bestellungen auf die Kongreßverhandlungen mit genauer Anschrift eingereicht werden. Je größer die Auflage, desto billiger das einzelne Exemplar.

Vor dem Eintritt in den Kongreßsaal ist die Mitgliedskarte vorzuzeigen.

Neuanmeldungen von Mitgliedern sind mit genauester Angabe der Anschrift an den Schriftführer zu richten. Erforderlich ist die Unterschrift

dreier Mitglieder der Gesellschaft. Der Jahresbeitrag beträgt 40 Mark, das Eintrittsgeld 20 Mark.

Aerzte, die nicht Mitglieder der Gesellschaft sind, können am Kongreß teilnehmen, wenn sie bei Herrn Melzer für 30 Mark eine Teilnehmerkarte lösen.

Speisen und Getränke werden im Langenbeck-Virchow-Haus verabfolgt.

Eine gemeinsame gesellige Veranstaltung ist in Form eines Ausfluges nach Wannsee für Donnerstag, den 19. Mai vorbereitet. Alle Kongreßteilnehmer werden gebeten, sich mit ihren Familienangehörigen möglichst vollzählig daran zu beteiligen. Es muß von allen Teilnehmern im Anschluß an die Nachmittagssitzung der Zug benutzt werden, der 5 Uhr 40 Minuten vom Wannseebahnhof abgeht. Von der Dampferanlegestelle der Sterndampfer in Wannsee (gegenüber dem Bahnhofsausgang) folgt eine 1½stündige Rundfahrt auf dem Wannsee und der Havel über Pfaueninsel bis Potsdam und zurück nach Wannsee, wo im Schwedischen Pavillon um 8 Uhr ein gemeinsames Abendessen stattfindet, bestehend aus Suppe, Braten mit Gemüse, Käseschüssel. Die Wahl der Getränke (Wein oder Bier) ist dem Belieben freigestellt. Der Dampfer liegt um 11 Uhr für die Ueberfahrt zum Bahnhof Wannsee wieder bereit. Um allen Teilnehmern einen Platz zu sichern, ist es notwendig, daß diese sich bis zum Schluß der Nachmittagssitzung am Mittwoch bei Herrn Melzer Karten zu 26 Mark für den Einzelnen lösen. In diesem Preis sind die Kosten für die Dampferfahrt und das Abendessen einbegriffen; die Karten sind beim Betreten des Dampfers vorzuzeigen und später als Gutschein bei der Tafel abzugeben. Es empfiehlt sich, bei der Entnahme der Karten auch gleich die Eisenbahnfahrscheine III. Klasse für Hin- und Rückfahrt bei Herrn Melzer zu entnehmen und die Eisenbahnwagen unmittelbar hinter der Lokomotive zu benutzen.

Die Sammlungen des Reichsarbeitsministeriums in der Kaiser-Wilhelm-Akademie, Scharnhorststraße 35, sind während der Tagung für Kongreßmitglieder geöffnet.

Im Anschluß an den Kongreß findet am 22. Mai vormittags 10 Uhr im Reichsarbeitsministerium eine Sitzung des Reichsausschusses der wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft der orthopädischen Beschaffungsstellen unter dem Vorsitz von Herrn Max Böhm-Berlin statt. Einladungen dazu sind ergangen.

K. Biesalski, Vorsitzender für 1921.

---

## Programm der wissenschaftlichen Sitzungen.

Mittwoch, den 18. Mai, vormittags 9 Uhr pünktlich.

Eröffnung des Kongresses.

### Knochen- und Gelenktuberkulose.

1. Hilfsmittel der Frühdiagnose: Herr Erlacher-Graz.
   Aussprache.



2. Die neuere pathologisch-anatomische Erkenntnis der Knochengelenktuberkulose und die operative Indikation für Entfernung des tuberkulösen Herdes: Herr Ludloff-Frankfurt a. M.
   Aussprache zu 2: Herren B. Lange-Stuttgart, Loeffler-Halle a. S., Schanz-Dresden.
3. Die biologischen Grundlagen der Sonnenbehandlung, ihre Indikation und Durchführung besonders im Gebirge: Herr Wittek-Graz.
4. Die Röntgen- und Strahlenbehandlung: Herr Stein-Wiesbaden.
   Aussprache zu 3 und 4: Herr Zimmermann-Freiburg (Dosierung des Quarzlampenlichtes).
5. Die immunbiologische Behandlung: Herr Mommsen-Berlin-Dahlem.
   Aussprache: Herr Stracker-Wien.
6. Die orthopädische ambulante Behandlung der Knochen- und Gelenk tuberkulose: Herr Gocht-Berlin.
   Aussprache: Herren Frosch-Berlin, Loeffler-Halle a. S., Mommsen-Berlin-Dahlem, Deutschländer-Hamburg, J. Fränkel-Berlin.

Nachmittags 1/23 Uhr pünktlich.

7. Indikation und Technik der Redression des Pottschen Buckels: Herr J. v. Finck, (Charkow)-Dresden.
8. Die Indikation der Albeeoperation: Herr Schasse-Berlin-Dahlem.
   Aussprache zu 7 und 8: Herren Schede-München, Erlacher-Graz, Starker-Linz, B. Lange-Stuttgart, Springer-Prag, Bade-Hannover, Brandes-Kiel, Debrunner-Berlin, Raven-Hannover, Erlacher-Graz, Elsner-Dresden.
9. Koxitische und gonitische Kontrakturen: Herr Stoffel-Mannheim.
   Aussprache: Herren Loeffler-Halle a. S., Schasse-Berlin-Dahlem (Quengelmethode), Mommsen-Berlin-Dahlem (muskuläre Beckenfixation).
10. Die Behandlung der Schlottergelenke und Ankylosen nach Tuberkulose: Herr Scheel-Rostock.
    Aussprache: Herr Schepelmann-Hamborn (Projektion und Kinematographie).

Donnerstag, den 19. Mai, vormittags 9 Uhr pünktlich.

## Rachitis.

11. Das gesamtklinische Bild, Theorien der Ursachen und diätetische Behandlung: Herr Erich Müller-Berlin.
    Aussprache: Herren Klostermann-Gelsenkirchen, Hoffmann-Offenbach, Müller-München-Gladbach.

12. Fortschritte in der pathologisch-anatomischen Erkenntnis der Rachitis und verwandter Knochenerkrankungen: Herr Lehnerdt - Halle a. S.
    Aussprache: Herren Fromme - Göttingen, Murk Jansen-Leiden (Holland), Maaß - Berlin (Befunde am unteren Femurende), Schede - München, Loser - Zürich.
13. Die Infektion als Ursache der rachitischen Knochenstörungen: Herr Jos. Koch - Berlin.
    Aussprache: Herr Wollenberg - Berlin.
14. Knochenatrophie: Herr Beck - Frankfurt a. M.
    Aussprache: Herr Brandes - Kiel.
15. Entstehung und Verhütung der rachitischen Verkrümmungen an Armen und Beinen: Herr Cramer - Köln.
16. Behandlung der rachitischen Verkrümmungen an Armen und Beinen: Herr Hohmann - München.
17. Indikation und Technik von Osteotomie, Osteoklase und Redressement: Herr Stoffel - Mannheim.
    Aussprache zu 15, 16, 17: Herren Lehnerdt - Halle, Engel - Berlin, Stauffer - Bern, Michaelis - Leipzig, Starker - Linz, Schanz-Dresden, Schepelmann-Hamborn (mit Lichtbildern), Klostermann - Gelsenkirchen, Schede - München.
18. Entstehung, Verhütung, Behandlung der rachitischen Skoliose: Herr Max Böhm - Berlin.
    Aussprache: Herren Port - Würzburg, B. Lange - Stuttgart, Schede - München.

Nachmittags ½3 Uhr pünktlich.

## Hauptversammlung der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Geschäftsbericht. Kassenbericht. Wahlen. — Beschlußfassung über die Lieferung der Verhandlungen an die Mitglieder und über die damit zusammenhängende Abänderung der „Bestimmungen über die Herausgabe der Verhandlungen“ bzw. der Satzung.

19. Strahlentherapie bei florider Rachitis: Herr Huldschinsky-Berlin-Dahlem.
    Aussprache: Herren Erlacher - Graz, Elsner - Dresden.
20. Spätrachitis und Hungerosteopathie: Herr Simon - Frankfurt a. M.
    Aussprache: Herren Natzler - Mühlheim (Ruhr) (Spätrachitis bei Industriearbeitern), Stein - Wiesbaden, Sauer - Hamburg (mit Demonstration), Port - Würzburg, Guradze - Wiesbaden (Jugendliche Knochenerweichungen im Röntgendiapositiv).
21. Ostitis fibrosa, Osteomalazie, Osteopsathyrose, Chondrodystrophie: Herr Wollenberg - Berlin.



Aussprache: Herren Murk Jansen-Leiden (Holland), Sauer-Hamburg (mit Demonstration), Brandes-Kiel (Diagnose der Ostitis fibrosa im Röntgenbild), Menckhoff-Berlin-Dahlem (Röntgenbilder), Lehnerdt-Halle a. S. (Strontiumbehandlung).

Freitag, den 20. Mai, vormittags 9 Uhr pünktlich.

22. Ueber deformierende Prozesse in den Epiphysen kleiner Kinder: Herr Erlacher-Graz.
23. Beobachtungen an schwer deformierten Händen und ihre Behandlung: Herr Selig-Stettin.
24. Bemerkungen zur Sanarthritbehandlung: Herr Stein-Wiesbaden.
25. Demonstration eines Falles von doppelseitig schnellendem Knie: Herr Frosch-Berlin.
    Aussprache: Herr Budde-Köln.
26. Zur Kenntnis der Luxationspfanne im Röntgenbilde (mit Projektion): Herr Brandes-Dortmund.
27. Zur Behandlung der nicht reponiblen angeborenen Hüftverrenkung (mit Krankenvorstellung): Herren Schanz-Dresden.
28. Zur Lehre vom angeborenen muskulären Schiefhals: Herr J. Fränkel-Berlin.
29. Körperhaltung und Muskelrheumatismus: Herr Schede-München.
30. Zur Kenntnis der Spina bifida occulta: Herr Deutschländer-Hamburg.
31. Die verschiedenen Formen der Skoliose im Röntgenbilde: Herr Port-Würzburg.
32. Zur operativen Heilung von Wirbelsäulenverkrümmungen mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache (mit Lichtbildern): Herr Scherb-Zürich.
33. Wesen und Behandlung spastischer Lähmungen: Herr v. Baeyer-Heidelberg.
    Aussprache: Herr Helwig-Berlin-Dahlem.
34. Operation zur Beseitigung von Adduktionskontrakturen: Herr Gocht-Berlin.
35. Die Behandlung der Adduktorenspasmen mit der intrapelvinen extraperitonealen Resektion des Nervus obturatorius: Herr Loeffler-Halle a. S.
36. Behandlung der ataktischen Gangstörungen: Herr v. Baeyer-Heidelberg.
37. Ueber Quadrizepsplastik: Herr Stracker-Wien.
38. Ueber Magen-Darmblutungen nach orthopädischen Operationen bei Kindern: Herr Klostermann-Gelsenkirchen.
39. Ueber schwere Deformitäten bei multiplen Exostosen und Enchondromen Jugendlicher und ihre Behandlung: Herr Engel-Berlin.

40. Ueber Beinverkürzungen: Herr Stracker-Wien.
41. Ueber die operative Behandlung stark verkürzter Gliedmaßen (mit Lichtbildern und Kinematographie): Herr Schepelmann-Hamborn.

Nachmittags ½3 Uhr pünktlich.

42. Zur Klärung der Prothesenfrage: Welches ist der beste Gliedersatz? (ev. mit Krankenvorführung): Herr Semeleder-Wien.
43. Demonstration von doppelseitig Oberschenkelamputierten: Herr Gocht-Berlin.
44. Vorstellung eines doppelseitig Oberschenkelamputierten: Herr Schede-München.
45. Oberschenkelprothese mit gegliedertem, beweglichem Sitzring auf selbständigem Rumpfträger: Herr H. Finck-Kiel.
    Aussprache: Herr Göcke-Dresden.
46. Technische Neuerung beim Kunstbein, für kurzen Oberschenkelstumpf: Herr Mommsen-Berlin-Dahlem.
47. Behelfsprothese aus Holz und Stahl ohne Leder: Herr Elsner-Dresden.
48. Demonstration orthopädischer Instrumente: Herr Gocht-Berlin.
49. Ein neuer Betrachtungsapparat zum Studium der Stützpunkte normaler und deformierter Füße: Herr Engel-Berlin.
50. Demonstration des ausgestellten Modells einer behelfsmäßigen Einrichtung für Glühlampenbäder: Herr Zimmermann-Freiburg i. Br.
51. Demonstration eines Operationstisches: Herr van Assen-Rotterdam.

---

Zu einer

**Besichtigung des Oskar-Helene-Heims für Heilung und Erziehung gebrechlicher Kinder**

Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73,

ladet die Anstaltsleitung auf Sonnabend, den 21. Mai, vormittags 10 Uhr die Kongreßteilnehmer ein:

Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose. — Die wichtigsten Typen der Quengelmethode. — Physiologische Sehnenverpflanzung. — Ohnhänder. — Orthopädische Handübungsklasse. — Psychologie, Pädagogik, Berufsausbildung körperlich Gebrechlicher.

Herr Erlacher-Graz wird seine Methode der direkten faradischen Muskelprüfung zeigen.

Beste Zufahrt mit Untergrundbahn bis Bahnhof Thielplatz, von dort 10 Minuten Weg.

---



# Inhalt.

Die vom Vorsitzenden bestellten und vor dem Kongreß gedruckt versandten Referate sind mit *, größere Diskussionsvorträge mit † bezeichnet.



## Erste Sitzung.

Mittwoch, den 18. Mai 1921, 9 Uhr vormittags.

## Zweite Sitzung.

Donnerstag, den 19. Mai 1921, vormittags 9 Uhr.

## Hauptversammlung der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft

am Donnerstag, den 19. Mai 1921, nachmittags ½3 Uhr.



## Wissenschaftlicher Teil der Nachmittagssitzung.



## Dritte Sitzung.

Freitag, den 20. Mai 1921, vormittags 9 Uhr.

# Rednerverzeichnis.

Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

## Erste Sitzung (vormittags).

## Erste Sitzung (nachmittags).



## Zweite Sitzung (vormittags).



## Zweite Sitzung (nachmittags).



## Dritte Sitzung (vormittags).



## Dritte Sitzung (nachmittags).

# Mitgliederliste
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.
## 1921.

Diejenigen Mitglieder, welche beim diesjährigen Kongreß anwesend waren, sind mit einem * vor der Nummer versehen. — L bedeutet lebenslängliche Mitgliedschaft.

---

### I. Ehrenmitglieder.

1. S. K. K. Hoheit Erzherzog Karl Stephan in Wien. 1916.
2. Dr. v. Schjerning, Exz., Generalstabsarzt, o. Hon.-Professor in Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Straße 46. 1916. † 1921.

*3. „ Dietrich, Wirkl. Geh. Obermedizinalrat und Professor in Berlin-Steglitz, Lindenstr. 34. 1918.

4. „ Lorenz, Adolf, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstraße 21. 1918.

„ König, Franz, Geh. Medizinalrat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1910.

„ v. Bergmann, Ernst, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1907.

„ v. Esmarch, Friedrich, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Kiel. 1903. † 1908.

„ v. Mikulicz-Radecki, J., Geh. Medizinalrat, o. Professor, Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Breslau. 1905. Vorsitzender 1905. † 1905.

„ Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1910. Vorsitzender 1907. † 1913.

„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat, Professor in Bonn. 1912. Vorsitzender 1904. † 1916.

„ Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg. Vorsitzender 1902 u. 1911. † 1917.

### II. Bisherige Vorsitzende.

Dr. Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg i. Pr. 1902. † 1917.

„ Hoffa, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Berlin. 1903. † 1908.

„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat und Professor in Bonn. 1904. † 1916.

„ v. Mikulicz-Radecki, Geh. Medizinalrat und o. Professor in Breslau. 1905. † 1905.

„ Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien. 1906.

„ Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1907. † 1913.

„ Schultheß, Universitätsprofessor in Zürich. 1908. † 1917.

„ Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München. 1909.

„ Joachimsthal, Universitätsprofessor in Berlin. 1910. † 1914.

„ Hoeftman, Professor in Königsberg i. P. 1911. † 1917.

„ Gocht, Universitätsprofessor in Berlin. 1912.

„ Spitzy, Hofrat, Universitätsprofessor in Wien. 1913.

„ Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig. 1914.

„ Ludloff, Universitätsprofessor in Frankfurt a. M. 1915—1918.

„ Schanz, Sanitätsrat, Dresden-A., Räcknitzstr. 13. 1919—1920.

## III. Ausschuß.

a) Inhaber der Aemter.

*5. Vorsitzender: Dr. Biesalski, Professor und Direktor, Berlin-Dahlem, Kronprinzen-Allee 171. Vorstand.
*6. Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Schanz, Sanitätsrat, Dresden-A., Räcknitzstr. 13.
*7. Schriftführer: Dr. Gocht, Universitätsprofessor in Berlin W 35, Genthiner Straße 16.
8. Stellvertretender Schriftführer: Dr. Dollinger, Jul., Hofrat, Universitätsprofessor, Budapest VII, Rákoczystr. 52.
*9. Schatzmeister: Dr. Blencke, Professor, Magdeburg, Königstr. 68.

b) Ehemalige Vorsitzende.

Dr. Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstr. 21.
10. " Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München, Mozartstr. 21.
*11. " Gocht, Universitätsprofessor in Berlin W 35, Genthiner Straße 16.
*12. " Spitzy, Hofrat, Universitätsprofessor in Wien, Frankgasse 1.
*13. " Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig, Marienstr. 20.
" Ludloff, Professor in Frankfurt a. M.
" Schanz, Sanitätsrat in Dresden-A., Räcknitzstr. 13.

c) Beisitzer.

*14. Dr. Rosenfeld, Leonhard, Nürnberg, Frommannstr. 23.
15. " Drehmann, G., Professor, Breslau, Klosterstr. 10.
*16. " Bade, Peter, Hannover, Walderseestr. 15.
*17. " Cramer, Karl, Universitätsprofessor in Köln, Kardinalstr. 2.
*18. " Hohmann, Privatdozent, München, Karlstr. 16.
*19. " Springer, Prof., Privatdozent, Prag II, Bredauergasse 17 (Böhmen).
20. " Vulpius, Universitätsprofessor, Heidelberg, Luisenstr. 1—3.
*21. " Wittek, Universitätsprofessor, Graz, Merangasse 26 (Steiermark).
*22. " Wollenberg, Professor, Privatdozent, Berlin W, Lutherstr. 47.

## IV. Lebenslängliche Mitglieder.

23. Dr. Chrysospathes, Professor, Athen, Rue Thémistocle 1 (Griechenland).
24. " Herz, Max, Sidney, Wyoming, Macquazu Street 175 (Australien).
25. " Herzstein, Morian, San Francisco, Sutter Str. 805 (Kalifornien).
*26. " Klostermann, Sanitätsrat, Gelsenkirchen, Hohenstaufenstr. 3.
*27. " Schepelmann, leit. Arzt, Hamborn a. Rh., August-Thyssen-Straße 8.

## V. Mitglieder.

28. Dr. v. Ach, Professor, München, Bavariaring 24.
29. " Ahrens, Sanitätsrat, Wiesbaden, Wilhelmstr. 34.
30. " Alapy, Dozent, Budapest, Honvedgasse 3 (Ungarn).
*31. " Alsberg, Adolf, Sanitätsrat, Kassel, Spohrstr. 2.
32. " Amman, Hofrat, Oberstabsarzt, München, Theresienstr. 25.
33. " Amson, Alfred, Wiesbaden, Taunusstr. 6.
34. " Anders, Johannes, Gnesen.
35. " Andreae, Hugo, Eisenach, Karlstr. 11.
36. " Anschütz, Professor, Kiel, Düsternbrook 40.
37. " Ansinn, Otto, Demmin (Pommern).
38. " Arnd, Professor, Oberarzt, Bern, Rabenthalstr. 45 (Schweiz).
39. " Arnsperger, Stabsarzt, München, staatl. orthop. Beschäftigungsstelle.
*40. " v. Assen, Rotterdam, Nieuwe Binnenweg 179 (Holland).
41. " Ausart, Manuel, Bastos, Professor, Madrid (Spanien), Pasco de la Castellana.
42. " Axhausen, Georg, Professor, Berlin NW, Klopstockstr. 7.
43. " Backhaus, leit. Arzt der chir. Abt. des Augusta-Krankenhauses, Düsseldorf-Rath.

Dr. *Bade, P., s. oben Nr. 16.
44. „ Bähr, Ferd., Sanitätsrat, Oberarzt, Hannover, Wedekindstr. 21.
45. „ v. Baeyer, Universitätsprofessor, Heidelberg, Ziegelhauser Landstr. 7.
46. „ Baisch, Bernhard, Professor, Karlsruhe, Riefstahlstr. 6.
47. „ v. Bakay, Ludwig, Pozsony (Ungarn).
48. „ Bardenheuer, Fr., Sanitätsrat, Chefarzt am Elisabeth-Krankenhaus, Bochum, Bismarckstraße.
49. „ Bardenheuer, H., Oberarzt, Köln, Langgasse 35.
50. „ Báron, Pivatdozent, Budapest, Elisabethplatz 16.
51. „ Baumbach, Sanitätsrat, Langensalza (Gotha).
52. „ Bayer, Joseph, Oberarzt des städt. Krankenhauses, Aschaffenburg.
53. „ Becher, Münster i. W., Hüfferstr. 30.
*54. „ Beck, Otto, Frankfurt a. M., Schleusenweg 3.
55. „ Becker, Adolf, Professor u. dirig. Arzt der Kinderheilanstalt, Hannover, Königstr. 30.
56. „ Becker, L. F. Wilhelm, Bremen, Contrescarpe 149.
57. „ Bertelsmann, Professor, Kassel, Kaiserstr. 72.
58. „ Bertha, Martin, Medizinalrat, Bruck a. d. Mur (Steiermark).
59. „ Bethe, Sanitätsrat, Stettin, Königstor 1.
60. „ Bettmann, Leipzig, Thomasring 20a.
61. „ Bier, A., Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Lessingstr. 1.
62. „ Bier, Richard, Professor, Berlin-Lichterfelde, Bahnhofstr. 16.
„ *Biesalski, s. oben Nr. 7.
63. „ Blank, Charlottenburg, Kaiserdamm 6.
„ *Blencke, s. oben Nr. 9.
64. „ Block, Werner, chir. Universitäts-Klinik, Berlin, Ziegelstr. 5/9.
*65. „ Blumenthal, Max, Sanitätsrat, Berlin C, Monbijouplatz 11.
66. „ Bode, F., Oberarzt der chir. Abt. des allg. Kreiskrankenhauses, Homburg v. d. H., Ferdinandstr. 38.
67. „ Böcker, Sanitätsrat, Berlin W, Schöneberger Ufer 15.
68. „ Boecker, Wilh., Lüdenscheid, Schillerstraße.
69. „ Boegel, Sanitätsrat, Hannover, Weinstr. 3.
70. „ Böhler, Wien IX, Stroheckgasse 13 (Oesterr.).
*71. „ Böhm, Max, Regierungsmedizinalrat, Berlin W, Bayreuther Straße 38.
72. „ Böse, Minden, Brückenkopf 7.
73. „ Boeters, Geh. Sanitätsrat und dirig. Arzt, Görlitz, Schützenstr. 44.
74. „ Boltz, R., Wandsbek.
75. „ Borchardt, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor und dirig. Arzt, Berlin W, Dörnbergstr. 6.
76. „ Borggreve, Kainzenbad-Partenkirchen.
77. „ Borgstede, Borsigwerk/Oberschlesien.
78. „ Borst, P. C., Hengelo (O.), Amsterdam, Ryksverzekeringsbank (Holland).
79. „ Braatz, Egbert, Geh. Sanitätsrat, Professor, Königsberg i. Pr., Burgstr. 6, ausgeschieden.
80. „ v. Bradàch, Emil, Budapest VIII, Ullöi ut 22 (Ungarn).
81. „ Brandenstein, leit. Arzt der Röntgen-Abt. am Jüd. Krankenhaus, Berlin W, Martin-Luther-Straße 27.
*82. „ Brandes, Professor, städt. Krankenhaus, Dortmund.
83. „ Breitung, Professor, Plauen i. Vogtland.
84. „ Broex, D., Amsterdam, Valerinstraat 264B (Holland).
85. „ Brodnitz, Siegfried, Sanitätsrat, Frankfurt a. M., Siesmayerstr. 5.
86. „ Brüning, August, Professor, Gießen, Friedrichstr. 11.
87. „ Brust, J. F., Amsterdam, Moreelsestraat 1 (Holland).
88. „ Buchbinder, Sanitätsrat, Leipzig, Weststr. 11.
89. „ Buchholz, V. K., Halle a. d. S., Hedwigstr. 1.
90. „ v. Buengner, R., Mainz, Kaiserstr. 15.

91. Dr. Bull, P., Professor, Kristiania (Norwegen).
92. „ Bum, Anton, Privatdozent, Wien I, Deutschmeisterplatz 2.
93. „ Cahen, G., Mannheim, M 7. 23.
94. „ van Calcar, J. W., Groningen (Holland), Schoolstraat 9 †.
95. „ Caro, Leo, Hannover.
96. „ Castells, Herminio, Barcelona, Pasco de Gracia 89 (Spanien).
97. „ v. Chamisso, Adalbert, Stargard i. P., Bahnhofstr. 3.
98. „ Chlumsky, V., Professor, Krakau, Rynek Klep. 12 (Galizien).
„ Chrysospathes, s. oben Nr. 23.
99. „ Cohn, Max, leit. Arzt am städt. Krankenhaus Moabit, Berlin NW, Altonaer Straße 4.
„ *Cramer, Karl, s. oben Nr. 17.
100. „ Croce, O., Essen a. d. Ruhr, Selmastr. 20a.
101. „ Crone, Oldenburg.
*102. „ Debrunner, Berlin W, Neue Winterfeldstr. 20.
103. „ Deetz, Hof- und Medizinalrat in Arolsen.
104. „ Defranceschi, Peter, Wien IX, Währinger Straße 24 (Oesterreich).
105. „ Delkeskamp, Landsberg a. d. W., Bismarckstr. 17.
106. „ Delorme, Bad Harzburg.
107. „ Denks, Oberarzt der chir. Abt. des Krankenhauses, Berlin-Neukölln.
108. „ Depner, Wilh., Kronstadt, Siebenbürgen.
109. „ Deschmann, Rudolf, Wien VIII, Skodagasse 8.
110. „ Deutsch, Chefarzt des Dreifaltigkeitshospitals zu Lippstadt.
*111. „ Deutschländer, Hamburg, Brehmsallee 9.
112. „ v. Dewitz, Krüppelheim Bethesda, Kreuznach.
„ *Dietrich, s. oben Nr. 3.
113. „ Dollinger, B., Budapest VII, Maria utca 34 (Ungarn).
„ Dollinger, Jul., s. oben Nr. 8.
114. „ Dransfeld, Reg.-Med.-Rat, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
115. „ Dreesmann, Professor, Köln, Elisenstr. 8.
„ Drehmann, s. oben Nr. 15.
*116. „ Duncker, Fritz, Brandenburg a. d. Havel, Havelstr. 10.
117. „ Ebbinghaus, H., dirig. Arzt, Altena i. W.
118. „ Eckstein, Gustav, Prag, Graben 27 (Böhmen).
119. „ Eckstein, Hugo, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
120. „ Eden, Paul, Medizinalrat, Direktor d. Landkrankenhauses, Oldenburg.
121. „ van Eden, P. H., Amsterdam, Frans van Mierisstraat 74.
122. „ Egloff, Wilhelm, Stuttgart, Eugenstr. 4.
123. „ Ehebald, Rich., Erfurt, Gartenstr. 32.
124. „ Ehrhardt, Professor, Königsberg i. Pr., Mittel-Tragheim 38.
125. „ Ehrich, Ernst, Professor, Rostock, St.-Georg-Straße 100.
126. „ Ehringhaus, Otto, Berlin O, Romintener Straße 1.
*127. „ Elsner, Johannes, Dresden, Pillnitzer Straße 61.
128. „ Enderlen, Professor, Heidelberg, Blumenstr. 8.
*129. „ Engel, Hermann, Berlin NW, Hindersinstr. 11.
130. „ Engelmann, Guido, Oberarzt, Wien I, Rathausstr. 7.
131. „ Epstein, Krakau, k. k. chir. Klinik (Galizien).
132. „ Erasmus, Geh. Sanitätsrat, Krefeld, Westwall 29.
*133. „ Erlacher, Philipp, Privatdozent, Graz, Karl-Ludwig-Ring 4.
134. „ Evers, Marine-Oberstabsarzt a. D., Göttingen, Prinz-Albrecht-Straße.
135. „ Evler, Karl, Oberstabsarzt, Treptow a. R., Caminer Straße 2.
136. „ Ewald, Paul, Hamburg-Altona, Schäferkampallee 27.
137. „ Feinen, Joseph, Remscheid, Marienstr. 14.
138. „ Fertig, dirig. Arzt des Landkrankenhauses, chir. Abt., Hanau, ausgeschieden.
139. „ Fibich, Richard, staatlicher Bergarzt, Birkenberg (Böhmen).
*140. „ Finck, Heinrich, Berlin (Adresse unbekannt).

*141. Dr. v. Finck, Julius, früher Charkow, jetzt Buchholz-Friedewald bei Dresden, Bismarckstr. 59.
142. " Fischer, August, Medizinalrat, Darmstadt, Grafenstr. 5.
143. " Flörcken, Heinrich, Frankfurt a. M., Brahmstr. 3.
144. " Flosdorf, Siegen, Marienhospital.
*145. " Foerster, Otfried, Universitätsprofessor, Breslau, Tiergartenstr. 83—85.
146. " Fordemann, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
147. " Fopp, Sanitätsrat, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
148. " Frangenheim, Professor und Direktor in Köln a. Rh., Spichernstr. 55.
149. " Frank, Jakob, Oberarzt, Fürth i. B., Hindenburgstr. 29.
150. " Frank, N. H., Zwolle (Holland).
*151. " Fränkel, James, Professor, Privatdozent, Charlottenburg, Berliner Straße 46.
152. " Friedenthal, Paul G., Dresden, Goethestr. 74, I.
153. " v. Frisch, Otto, Dozent, Wien XIX, Hofzeile 3.
*154. " Froeschmann, Reg.-Medizinalrat, Würzburg, Annastr. 20.
*155. " Fromme, A., Professor, Krankenhaus Friedrichstadt, Dresden.
*156. " Fuchs, Julius, Baden-Baden. Kur- und Badehaus. Darmstädter Hof.
157. " Gabriel, Gustav, Bad Nauheim, Zanderinstitut.
158. " Gau, Lothar, dirig. Arzt, Volmarstein b. Hagen i. Westfalen.
159. " Gaugele, Karl, Sanitätsrat u. leit. Arzt d. Krüppelheims, Zwickau i. S., Krimmitschauer Straße 2.
160. " Gebhard, Sanitätsrat, Schwerin i. M., Taubenstr. 5, ausgeschieden.
161. " Gergö, Emmerich, Budapest, Ferencz-Joscef-Rakpart 17 (Ungarn).
162. " Gerles, Emil, Sanitätsrat, Lötzen i. Ostpr.
163. " Gerson, Karl, Sanitätsrat, Schlachtensee bei Berlin, Rolandstr. 2.
164. " Gersuny, Rob., Wien, Bennogasse 27.
165. " Geßner, Adolf, Sanitätsrat, Memel, Töpferstr. 22.
166. " Gillavry, Mac, Amsterdam, J. W. Brouwersplein 9 (Holland).
*167. " Glaeßner, Paul, Professor, Berlin W, Bleibtreustr. 31.
" *Gocht, s. oben Nr. 11.
168. " Goebel, dirig. Arzt, Ruhrort, Rheinbrückenstr. 1.
169. " Göbell, Rudolf, Professor, Kiel, Annenstr. 63—65.
*170. " Göcke, Curt, Dresden-A., Bürgerwiese 20.
171. " Göder, Sanitätsrat, Liegnitz, Dornstr. 10.
172. " Goedecke, Paul, Berlin-Wilmersdorf, ausgeschieden.
173. " Goepel, Robert, Sanitätsrat, Leipzig, Funkenburgstr. 3.
174. " Goetze, Otto, Frankfurt a. M., Paul-Ehrlich-Straße 10.
175. " Gohl, J. G., Amsterdam, Vondelstraat 53 (Holland).
176. " Gottstein, Georg, Professor, Breslau XIII, Kaiser-Wilhelm-Straße 27.
177. " Gräßner, Oberstabsarzt a. D. und Professor, Köln, Bürgerspital.
178. " Graetzer, Görlitz, Demiansplatz 34/35.
179. " Graf, Paul, Neumünster (Schleswig-Holstein).
180. " Grashey, Professor, München, Sendlingertorplatz 10.
181. " Gravenstein, Amsterdam (Holland).
182. " Gregor, Jos., Primararzt, Vsetin (Mähren).
183. " Greven, Hans, Chefarzt, Mülheim-Ruhr, Friedrichstr. 24.
184. " Gründgens, Aachen, Wilhelmstr. 88.
185. " Grüneberg, Altona, Allee 91.
186. " Gümbel, Theodor, Berlin W, Fasanenstr. 54.
187. " Gunkel, Paul, Direktor des Landkrankenhauses in Fulda, ausgeschieden.
188. " Guradze, Paul, Wiesbaden, Mainzer Straße 3.
189. " Gutmann, E., Koburg, Mohrenstr. 32.
190. " Gutsch, L., Medizinalrat und dirig. Arzt in Karlsruhe, Kaiserstr. 182 (Baden).
191. " Haas, Alfred, München, Richard-Wagner-Straße 19.
192. " Haberern, Jonathan Paul, Hofrat, chirurg. Abteilungsvorstand, Budapest, Maria-Valeria-utca 5 (Ungarn).

193. Dr. Habs, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg, Marstallplatz 11—14.
194. „ Haeberlin, Carl, leit. Arzt, Nauheim, städt. Krankenhaus.
195. „ Haenel, Friedrich, Geh. Sanitätsrat und Generaloberarzt a. l. s. in Dresden-N., Oberer Kreuzweg 4.
196. „ Härtel, Friedrich, Professor, Halle a. S., Kaiserplatz 14.
197. „ Härting, Fritz, Leipzig, Johannisgasse 8.
198. „ Hagemann, Richard, Professor, Würzburg, Bismarckstr. 21.
199. „ Haglund, Professor, Stockholm, Sturegatan 62 (Schweden).
200. „ Hallauer-Schulteß, Zürich, Neumünsterallee 3 (Schweiz).
201. „ Hammer, Oberstabsarzt, Karlsruhe i. B., Sophienstr. 23.
202. „ Hannestad, T., Moß, Sykehuslaege (Norwegen).
203. „ Haring, Hans, Oberstabsarzt, Klotzsche b. Dresden.
204. „ Hartmann, R., Sanitätsrat, dirig. Arzt, Königshütte (Oberschlesien).
205. „ Hartwich, Alexander, Wien VIII, Wickenburggasse 19.
206. „ Haßlauer, Ludwig, Frankfurt a. M., Schulstr. 29.
207. „ Haudek, Wien I, Bauermarkstr. 10.
208. „ Haver, Oberarzt, Hagen i. W., Allg. Krankenhaus.
209. „ Heddaeus, A., Mannheim.
210. „ Heidenhain, L., Geh. Medizinalrat, Professor, Worms, Renzstr. 28.
211. „ Heilbronner, Edgar, Stuttgart, Schloßstr. 12a.
212. „ Heile, B., Professor, Wiesbaden, Mainzer Straße 26.
213. „ Heineke, H., Professor, Direktor der chir. Poliklinik, Leipzig, Bismarckstr. 14.
214. „ Helbing, Carl, Professor, Berlin W, Schlüterstr. 40.
215. „ Helferich, Geheimer Medizinalrat, Professor, Eisenach.
216. „ Helm, Hans, Primararzt der chir. Abt. des allgem. Krankenhauses Bruck a. M., Deutsch-Oesterreich.
217. „ Hemptenmacher, leit. Arzt am Krüppelheim Stettin, Friedrich-Karl-Straße 34.
218. „ Henle, A., Professor, Dortmund, Beurhausstr. 52.
219. „ Hepner, Eberhard, Danzig, Sandgrube 23.
220. „ Herbst, Sanitätsrat, Hildesheim, Almsstr. 30.
221. „ v. Herczel, Professor, Budapest VII (Ungarn).
222. „ Herrmann, Generaloberarzt a. D., Berlin W, Landshuter Straße 36.
223. „ Hertzell, Bremen, An der Weide 33 a.
„ Herz, Max, s. oben Nr. 23.
„ Herzstein, Morian, s. oben Nr. 24.
224. „ Heubach, Sanitätsrat, Graudenz, Börgenstr. 14.
225. „ Heuer, Ferd., Darmstadt, Orangerieallee 10.
226. „ Heynemann, Fritz, Oberarzt, Aschersleben, städt. Krankenhaus.
227. „ Hiller, Artur, Königsberg i. Pr., Bergplatz 18.
228. „ Hinterstoisser, Hermann, k. u. k. Oberstabsarzt, Direktor des Schles. Landeskrankenhauses, Teschen (Oest.-Schlesien).
229. „ Hirsch, Karl, Berlin W, Kurfürstendamm 181.
230. „ v. d. Hoeven, J., Eefde bei Zutphen (Holland).
231. „ Hoffmann, Karl, Heilbronn, Oststr. 24, ausgeschieden.
*232. „ Hoffmann, leit. Arzt, Stettin, Preußische Straße 2.
233. „ Hofmann, Walter, Stabsarzt, Leipzig, König-Johann-Straße 19.
„ *Hohmann, s. oben Nr. 18.
234. „ Holfelder, Hans, Assistent an der chir. Univ.-Klinik, Frankfurt a. M.
235. „ Holmdahl, Carl, Hälsingborg (Schweden).
236. „ Holzwarth, Eugen, Dozent, Adjunkt d. chir. Universitätsklinik Nr. 1, Budapest, Ulloi utca 78 (Ungarn).
237. „ Hornborg, A. F., Helsingfors (Finnland).
238. „ Horvath, Michael, Dozent, Budapest VIII, Barosgasse 28 (Ungarn).
239. „ Hülsemann, G., Sanitätsrat, Wiesbaden.
240. „ Hufschmid, dirig. Arzt, Gleiwitz (Oberschlesien).

241. Dr. Huitfeldt, Hans, L. C., Kristiania (Norwegen).
242. " Hustinx, Ed., Heerlen (L.). (Holland.)
243. " Huybers, B. J. J., Rotterdam, Spoorsingel 13 (Holland).
244. " Jackurans, Hengeld (O) Ryksverzekerings.
245. " Jacob, Fritz-Joachim, Kiel, Holtenaustr. 69.
246. " Jacobsohn, Eugen, Charlottenburg, Bismarckstr. 81.
247. " Jäckh, Alexander, Kassel, ausgeschieden.
248. " Jansen, Murk, Leiden, Breeshaad 115 (Holland).
*249. " Jaroschy, Wilhelm, Prag, Salmgasse 6 (Böhmen).
250. " Jottkowitz, Reg.-Med.-Rat, Charlottenburg, Berliner Straße 103.
251. " Idzerda, s'Gravenhage, Nicolaistraat 5 (Holland).
252. " Immelmann, Sanitätsrat, Berlin W, Lützowstr. 72.
253. " Kader, Professor, Krakau, chir. Univ.-Klinik (Galizien).
254. " Kahleyß, Dessau.
255. " Kara-Michailoff, Iwan, Sofia, Krakva 5 (Bulgarien).
256. " Karewski, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin W, Meineckestr. 10.
257. " Katholicky, Obermedizinalrat, dir. Arzt, Brünn (Mähren).
258. " Kausch, Professor, Direktor und Oberarzt, Berlin-Schöneberg, Freiherr-vom-Stein-Straße 2.
259. " Keckeis, Heribert, Primarius, Eibenschitz (Mähren).
260. " Kennerknecht, Klara, Fräulein, Nürnberg, Fürther Straße 15.
261. " Kiewe, Leo, Königsberg i. Pr., Steindamm 59/60.
262. " Kirchberg, Berlin W, Lützowstr. 66.
263. " Kirsch, Sanitätsrat, Magdeburg, Dreiengelstr. 15/16.
264. " Kirschner, Martin, Universitätsprofessor, Königsberg i. Pr.
265. " v. Kittlitz, J., Fräulein, Bad Elster i. S., ausgeschieden,
266. " Klaasesz, Huizum, Verlengde Schrans B 2a (Holland).
267. " Klaber, Max, Kolin (Böhmen).
268. " Klapp, Universitätsprofessor, Berlin NW, Siegmundshof 10.
269. " Klar, Max, München, Luisenstr. 49.
270. " Kleinknecht, Prof., Chefarzt des Bürgerhosp. in Mülhausen i. E.
271. " Klopfer, E., Staatsrat, Terijöki (Finnland).
" *Klostermann, s. oben Nr. 26.
272. " Knierim, Hermann, Sanitätsrat, Kassel, Wilhelmstr. 5.
273. " Koch, Karl, Hofrat, Nürnberg, Lorenzenplatz 19 †.
274. " Köhler, Alban, Professor, Wiesbaden, Thelemannstr. 1.
275. " Köhler, Paul, Geh. Sanitätsrat, Bad Elster.
" *Kölliker, s. oben Nr. 13.
276. " König, Fritz, Geheimrat, Universitätsprofessor, Würzburg, Rottendorfer Straße 20.
277. " Kohlmeyer, Oberarzt, Breslau XIII, Elsaszer Straße 22.
278. " Kolb, Karl, Direktor des städt. Krankenhauses, Schwenningen a. N.
279. " Kopits, Eugen, Privatdozent, Budapest VII, Nyár-u 22 (Ungarn).
280. " Kostlivý, Stanislaw, Universitätsprofessor, Bratislava, chir. Klinik (Tschecho-Slowakei).
281. " Kotzenburg, Privatdozent, leit. Arzt des chir. ambul. Krankenh. Eppendorf.
282. " Krahn, Sanitätsrat, Landsberg a. d. W.
283. " Krause, leit. Arzt der orthop. Abt. des Paul-Gerhard-Stifts, Charlottenburg, Lietzenburger Straße 1.
284. " Krause, Walter, Breslau, Ring 59.
285. " Kreglinger, Sanitätsrat, Koblenz, Mainzer Straße 39a.
286. " Kreuter, Professor, Erlangen.
287. " Kreuz, Berlin NW, Luisenstr. 3.
288. " Kronacher, Bert., Nürnberg, Frauentorgraben 61.
289. " Krückmann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Altonaer Straße 35.

290. Dr. Krukenberg, H., Elberfeld, Nützenberger Straße 18.
*291. „ Kühler, Sanitätsrat, Kreuznach.
292. „ Kukula, Oberstabsarzt, Professor, Vorstand der böhm. chir. Klinik, Prag (Böhmen).
293. „ Kümmell, Geh. Sanitätsrat, Professor, dirig. Arzt in Hamburg, Am langen Zug 9.
294. „ Künne, Bruno, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 12.
295. „ Küttner, Hermann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Breslau, Wardeinstr. 25.
*296. „ Kuh, Rudolf, Prag, Herrengasse 9 (Böhmen).
*297. „ Lackmann, Hamburg, Kolonnaden 5.
298. „ Lackner, Berlin-Charlottenburg, Sybelstr. 7.
299. „ Landwehr, H., leit. Arzt, Köln, Göbenstr. 3.
300. „ Lange, B., Professor, Stuttgart, Werastr. 39.
„ *Lange, Fritz, s. oben Nr. 10.
301. „ Legal, Hans, Breslau, Viktoriastr. 111.
302. „ Lehr, Stuttgart, Alexanderstr. 150.
303. „ Lengemann, Bremen, Am Dobben 145.
304. „ Lessing, Oberstabsarzt, Hamburg-Eimsbüttel, Weidenallee 2a.
305. „ Levit, Jan, Prag, Wenzelsplatz 49 (Böhmen).
306. „ Lewy, Freiburg-Günterstal i. Br.
307. „ Lexer, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor in Jena, Hufelandweg 1.
308. „ v. Lichtenberg, A., Professor, Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Str. 51.
309. „ Lied, U., dirig. Arzt, Drammen (Norwegen).
310. „ Lilienfeld, Alfred, Leipzig, Haydestr. 8.
311. „ Lilienfeld, Sidney, Frankfurt a. M., Lessingstr. 14.
312. „ Lindboe, E. F., Kristiania, Josefinegatan 30 (Norwegen).
313. „ Linkenheld, Fritz, dirig. Arzt, Wilhelmshaven, Adalbertstr. 34.
314. „ Lissauer, Deszö, Budapest III, Zsigmond u. T. zur Zeit Dresden-A., Räcknitzstraße 13.
315. „ Litthauer, Max, Sanitätsrat, Berlin W, Königin-Augusta-Straße 50.
*316. „ Loeffler, Privatdozent, Halle a. d. S.
317. „ Loewenstein, Leo, Berlin W, Kaiserallee 207.
318. „ Lorentz, E. G., s'Gravenhage, v. Boetselaarlaan 131 (Holland).
319. „ von Lorentz, Kassel, Hohenzollernstr. 92.
„ Lorenz, Adolf. s. oben Nr. 4.
320. „ Lorenz, Albert, Wien, I. Bez., Rathausstr. 21, III. Stock.
321. „ Losecaat van Nouhuys, G. A. E. F., Bredam, Seeligsingel 3 (Holland).
322. „ Lossen, Kurt, Frankfurt a. M., Neue Mainzer Straße 6.
*323. „ Lubinus, Sanitätsrat, Kiel, Brunswikerstr. 10.
324. „ Lucas, Hermann, Trier, Brückenstr. 24.
„ *Ludloff, s. oben Nr. 6.
325. „ Lüning, A., Privatdozent, Zürich V, Plattenstr. 51 (Schweiz).
*326. „ Maaß, Hugo, Berlin W, Landshuter Straße 11/12.
327. „ Machol, Alfred, Professor, Direktor des städt. Krankenhauses, Erfurt.
328. „ Magnus, Fritz, Dresden-A., König-Johann-Straße 17.
329. „ Magnus, Georg, Professor, Jena.
330. „ Maier, Rudolf, Aussig, Teplitzer Straße 61 (Böhmen).
331. „ Mainzer, Max, Frankfurt a. M., Neckarstr. 5.
332. „ Marcus, Professor, Breslau, Ebereschen-Allee 17.
333. „ Marquardt, A., Hagen i. W., Uhlandstr. 6.
334. „ Marwedel, Professor, Aachen.
*335. „ Matheis, Hermann, Graz, Theodor-Körner-Straße 65 (Steiermark).
336. „ Matthias, Königsberg i. Pr., Hinter-Tragheim 4.
337. „ Mauser, Geh. Sanitätsrat, Saarbrücken 2, Ludwigstr. 45.
*338. „ Mayer, E., Köln a. Rh., Friesenplatz 12.

339. Dr. v. Mayersbach, R., Innsbruck (Tirol).
340. „ v. Meer, Düren, Hohenzollernstr. 32.
341. „ Meisel, Paul, Professor, Konstanz, Mainaustr. 37.
342. „ Meißner, P., Kötzschenbroda, Karolastr. 1.
343. „ Menckhoff, Walter, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
344. „ Mendler, Alfred, Ulm a. d. D., Parkstr. 11.
345. „ Menne, Eduard, Kreuznach, Ludendorffstr. 15.
346. „ Methner, Geh. Sanitätsrat, Pfaffendorf (Kr. Reichenbach).
347. „ Metz, L. M, Dortrecht, Prinsenstraat 32 (Holland).
348. „ Meulmann, G. O., Amsterdam, Joh. Vorhulstraat 117 (Holland).
349. „ Meyburg, Heinr., Plauen i. V., Reichsstr. 18a.
*350. „ Meyer, Oskar, Lübeck, Königstr. 17.
351. „ Michaelis, Willy, Leipzig, Simonstr. 2.
352. „ Michelsohn, Julius, Hamburg, Klosterallee 4.
353. „ Mietens, Theodor, Edenkoben.
354. „ Milatz, W. F. J., Rotterdam, Mauritsweg 44 (Holland).
355. „ Milner, Richard, Leipzig, Salomonstr. 18a.
356. „ Mislowitzer, Berlin C, Alexanderstr. 21.
357. „ Möhring, P., Sanitätsrat, Kassel, Kronprinzenstr. 25.
358. „ Möllhausen, Bad Oldesloe, Sanatorium.
*359. „ Mollenhauer, Paul, Allenstein.
*360. „ Mommsen, Friedrich, Berlin-Friedenau, Homuthstr. 7.
361. „ Morian, Richard, Essen (Ruhr).
*362. „ Mosberg, B., Bielefeld.
363. „ Mosenthal, Berlin W, Augsburger Straße 64.
*364. „ Moser, Ernst, Zittau i. S., Reichstr. 29.
365. „ Mühsam, Professor, Berlin NW, Altonaer Straße 3.
*366. „ Müller, A., Sanitätsrat, M.-Gladbach, Hohenzollerstr. 143.
367. „ Müller, Cornelius, Assistenzarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
368. „ Müller, E., Professor und dirig. Arzt an der Olgaheilanstalt, Stuttgart, Kronenstr. 47.
369. „ Müller, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Rostock i. M., Kaiser-Wilhelm-Straße 16.
*370. „ Müller, Georg, Sanitätsrat, Berlin N 24, Johannisstr. 14—15.
*371. „ Müller, Martin Paul, Sanitätsrat, Leipzig, Dufourstr. 6.
*372. „ Müller, Walter, Privatdozent, chir. Universitätsklinik, Marburg a. d. L,
373. „ Mulzer, Memmingen, Mulzerstr. 3 (Bayern).
*374. „ Muskat, Gustav, Stabsarzt, Berlin W, Kurfürstendamm 56.
375. „ Nathan, Walter, Mainz, Kurfürstenstr. 4.
*376. „ Natzler, Adolf, Mülheim (Ruhr), Werdener Weg 3.
377. „ Neumann, Danzig, Holzmarkt 15/16.
378. „ Neubert, Chemnitz.
379. „ Neupert, Oberarzt, Charlottenburg, Hardenbergstr. 39.
380. „ Nieny, Schwerin i. M.
381. „ Oberth, Julius, Primärarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
382. „ Odelga, Paul, Wien IX/9, Garnisongasse 11.
383. „ Oehler, Erfurt, Hertastr. 2.
384. „ v. Oettingen, Walter, Bensheim, Ludwigstr. 15.
385. „ Ohle, Rudolf F., Berlin W, Viktoria-Luise-Platz 8.
386. „ Oidtmann, A., Amsterdam, Prinsengracht 758 (Holland).
387. „ Overgaard, Jenz. Kopenhagen.
388. „ Papendieck, E., Bremen, Contrescarpe 149.
389. „ Paradies, Paul, Berlin W, Meinekestr. 19.
390. „ Partsch, Karl, Geh. Medizinalrat, Professor, Breslau, Gartenstr. 103.
391. „ Pauwels, Friedrich, Aachen, Boxgraben 56.
392. „ Payr, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Leipzig, Mozartstr. 7.

393. Dr. Pell i Cuffi, F., Barcelona, c. Trafalgar 14 (Spanien).
394. „ Pels-Leusden, Geh. Rat, Universitätsprofessor, Greifswald, Moltkestraße 8—10.
395. „ Peltesohn, Siegfried, Berlin W, Rankestr. 9.
396. „ Perman, Stockholm (Schweden).
397. „ Perthes, Professor, Tübingen.
398. „ Petermann, leit. Arzt des Franziskaner Hospitals, Bielefeld.
399. „ Petersen, Hermann, Professor, Duisburg, Heuserstr. 16.
400. „ Petrén, Gustaf, Professor, Lund, Laurentiigatan 2 (Schweden).
401. „ Pfeiffer, Rich., Frankfurt a. M., Staufenstr. 42.
402. „ Pilling, Sanitätsrat, Aue i. Erzgebirge.
403. „ Plagemann, Stettin, Moltkestr. 11. Reservelazarett II.
404. „ Plettner, Sanitätsrat, Dresden, Kinderheilanstalt.
405. „ Pomorski, Posen, Petriplatz 4.
*406. „ Port, Konrad, Professor, Würzburg, Hofstr. 10.
407. „ Pürckhauer, München, v. d. Tannstr. 26.
408. „ Quadflieg, Sanitätsrat, Bardenberg bei Aachen.
409. „ Radefeldt, Chefarzt am Knappschaftskrankenhaus I, Gelsenkirchen, Knappschaftstr. 12.
*410. „ Radike, R., Berlin-Westend, Lindenallee 34.
411. „ Rebentisch, Medizinalrat, Direktor, Offenbach a. M., Sprendlingerlandstr. 24.
412. „ Rechenberg, O. E., Hagen i. W.
413. „ Reerink, Professor, Freiburg i. Br.
414. „ Reichel, Hofrat, Professor, Geh. Sanitätsrat, Chemnitz, Weststr. 17.
*415. „ Reiner, Hans, Hauptversorgungsamt, Coblenz, Weisserstr. 13.
416. „ Reinhardt, Johann Karl, Sternberg i. Mähren.
417. „ Reinke, Rathenow.
418. „ Reyer, August, Wien III, Lothringer Straße 14.
419. „ Riedel, G., Assistent, Frankfurt a. M.
420. „ Ritschl, Professor, Freiburg i. Br.
421. „ Ritter, Professor, Düsseldorf, Fürstenwall 63.
422. „ Robbers, Sanitätsrat, leit. Arzt des Marienhospitals, Gelsenkirchen.
423. „ Röpke, Professor, Barmen, Sanderstr. 14.
424. „ Roloff, Ferd., Sanitätsrat, Nordhausen.
„ *Rosenfeld, L., s. oben Nr. 14.
425. „ Roskoschny, Friedr., Wien VII, Burggasse 30, zurzeit Graz (Steiermark), Vereinsreservespital, Theodor-Körner-Straße 65.
426. „ Rott, Georg, Halberstadt, Magdeburger Straße 50.
427. „ Ruppin, Carl, Bromberg.
428. „ Rychlik, Prag II, Purkynow 3, Allgem. Krankenhaus (Böhmen).
429. „ de Ryk, A., Maastricht, Pr. Hessen, Kasselstraat 6 (Holland).
430. „ Sachs, Adalbert, Oberarzt, Berlin SW, Königgrätzer Straße 89.
431. „ Salzer, Hans, Wien VI, Gumpendorfer Straße 8.
432. „ Samter, Professor und dirig. Arzt zu Königsberg i. Pr., Hinter-Tragheim 11.
433. „ Sanden, Hjalmar, Hamburg.
434. „ Sattler, Professor, Direktor des chir. Krankenhauses, Bremen, Häfen 23.
435. „ Sauer, Hans, Allg. Kranenkenhaus St. Georg, Hamburg V.
*436. „ Sauer, Wittenberge, Bez. Potsdam, Hohenzollernstr. 10a.
437. „ Saxl, Alfred, Wien VI, Mariahilfer Straße 89a.
„ *Schanz, A., s. oben Nr. 5.
438. „ Scharff, Alexander, Flensburg, Friedrichstr. 30.
*439. „ Schasse, Walter, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 84c.
*440. „ Schede, Privatdozent, München, Pettenkoferstr. 8a.
*441. „ Scheel, Friedrich, Rostock i. M., Augustenstr. 116.
442. „ Scheffler, Krefeld, Friedrichstr. 29.
„ *Schepelmann, s. oben Nr. 27.

443. Dr. Scherb, Richard, Zürich, Fordstrasse 225/26 (Schweiz).
444. „ Scheu, Erich, Heydekrug (Ostpr.).
445. „ Schilling, Hjalmar, Chefarzt, Kristiania, Josefmegade 23 (Norwegen).
*446. „ Schlee, Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Straße 85.
447. „ Schlichthorst, Norderney.
448. „ Schloffer, Hermann, Professor, Prag, Stadtpark 11 (Böhmen).
449. „ Schmid, E. F., leit. Arzt, Stuttgart, Kronenstr. 25.
450. „ Schmidt, C. F., Kottbus, Thiemstr. 112.
451. „ Schmidt, Ernst, Saarbrücken 3 (St. Johann a. d. S.), Bismarckstr. 19.
452. „ Schmidt, Fritz, Oberstabsarzt, Dresden-A., Holbeinstr. 20.
453. „ Schmieden, Victor, Professor, Frankfurt a. M.
454. „ Schnurpfeil, Karl, Primararzt, Časlau (Böhmen).
455. „ Schomburg, Sanitätsrat, Chefarzt, Gera.
456. „ Schraube, Walter, Dortmund, Beurhausstr. 19.
457. „ Schütte, Chefarzt des evang. Krankenhauses, Gelsenkirchen, Hindenburgstraße 71.
458. „ Schütz, G., Geheimer Sanitätsrat und Professor, Berlin W, Nollendorfplatz 1.
459. „ Schulte am Esch, O., Dortmund, Königswall 20.
*460. „ Schultze, Ferd., Professor, dirig. Arzt in Duisburg, Friedrich-Wilhelm-Straße 10.
461. „ Schulz, O. E., Wien IX/2, Währinger Straße 67.
462. „ Schulze-Berge, A., Sanitätsrat, Oberhausen (Rhld.).
*463. „ Schulze-Gocht, Hans, Halle, Hedwigstr. 11.
464. „ Segelberg, Alingsar (Schweden).
465. „ Seidel, Hans, dir. Arzt, Dresden, Sidonienstr. 16.
466. „ Seidler, Ferdinand, Oberarzt, Wien V, Gassergasse 44.
467. „ Seiffert, Krüppelheim zum Heiligen Geist, Beuthen (Schlesien).
468. „ Selberg, F., Berlin-Weißensee, Tassostr. 18.
469. „ Selig, Rudolf, Stettin, Berlinertor 2/3.
*470. „ Semeleder, Oskar, Wien V, Franzensgasse 24.
471. „ Sick, C., Hofrat, Professor, Hamburg, Alsterglacis 13.
472. „ Sickmann, Johannes, Oberarzt, München-Gladbach, Krankenhaus.
473. „ Silberstein, Adolf, Berlin-Lankwitz.
474. „ Simon, Siegfrid, Oberarzt am Genesungsheim Buch bei Berlin.
*475. „ Simon, W. V., Privatdozent, Frankfurt a. M., Schadowstr. 5.
476. „ Simons, A., Utrecht, Julianalaan (Holland).
477. „ Sippel, Fritz, Sanitätsrat, Stuttgart, Forststr. 14.
478. „ Spamer, Hermann, Sanitätsrat, Oberstabsarzt a. D., Höchst a. M.
479. „ Spisic, B., Zagreb, Palmstieg 22 (Ungarn).
„ Spitzy, s. oben Nr. 12.
„ *Springer, s. oben Nr. 19.
480. „ Stabel, H., dirig. Arzt, Berlin W, Schöneberger Ufer 14.
481. „ Staffel, Arthur, Wiesbaden, Rheinstr. 88.
482. „ Staffel, F., Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden.
483. „ Staněk, Georg, Prag II, Zeberaz 14 (Böhmen).
*484. „ Starker, Lothar, Linz a. d. Donau, Landstr. 119.
485. „ Stastny, Wenzel, Primararzt, Pisek (Böhmen).
*486. „ Stauffer, Pierre, Bern (Schweiz).
487. „ Steffelaar, Haarlem, Kenaupark 24 (Holland).
*488. „ Stein, Wiesbaden, Rheinstr. 7.
489. „ Steinauer, Alfred, Charlottenburg, Kantstr. 9.
490. „ Steiner, Theodor, Recklinghausen, Knappschafts-Krankenhaus.
491. „ Steinmann, Fritz, Professor, Bern, Kischengraben 5 (Schweiz).
492. „ Steinthal, Professor, Stuttgart, Lessingstr. 16.
493. „ Stettiner, Hugo, Sanitätsrat, Berlin W, Motzstr. 21.
494. „ Stich, Universitätsprofessor, Göttingen, Wendenchaussee 14.

495. Dr. Stieda, Universitätsprofessor zu Königsberg i. Pr., Königstr. 63.
496. „ Stölzner, Dresden-N., Weintraubenstr. 8.
*497. „ Stoffel, Adolf, Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
498. „ Stoffel, Frau E., Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
499. „ Storp, Johannes, Danzig.
500. „ Stracker, Oskar, Oberarzt, Wien IV, Kotschitzkygasse 30.
501. „ Strauß, Max, Nürnberg.
502. „ Streißler, Eduard, Prof., Graz, Landes-Krankenhaus (Steiermark).
503. „ v. Stubenrauch, Professor, Oberstabsarzt, München, Karlstr. 21.
504. „ Stumme, Leipzig, Elsterstr. 33.
505. „ Stuth, Heinrich, Danzig, Hansaplatz 14.
506. „ Sudeck, Professor, Hamburg 36, Klopstockstraße.
507. „ Taconis, Hengelo (O.), Spalteburgerstraat 22.
508. „ Taendler, Jakob, Charlottenburg, Lietzenburger Straße 14.
509. „ Tausch, Franz, München, Kaulbachstr. 9a.
510. „ Tengwall, Hälsingborg (Schweden).
511. „ Thon, J., Bremerhaven, Bürgermeister-Smidt-Straße 82.
512. „ Tilanus, Professor, Amsterdam, Heerengracht 460 (Holland).
513. „ Tilmann, Geh. Medizinalrat, Professor, Köln-Lindenthal, Krielerstr. 13.
514. „ Timmer, Amsterdam, Sarphatistraat 56 (Holland).
515. „ Traumann, Sanitätsrat, Hildesheim, ausgeschieden.
516. „ Treplin, Hamburg, Sierichstr. 78.
517. „ Triesethau, Wittenberg, Bez. Halle a. d. S., Lutherstr. 12a.
518. „ Trillmich, Fritz, Görlitz, Schützenstr. 15.
519. „ van Trooyen, Amsterdam, de Laireesestraat 4 (Holland).
520. „ Unger, Ernst, Berlin W, Derfflingerstr. 21.
521. „ Unger, Paul, Leipzig, Albertstr. 34.
522. „ Valentin, Bruno, Heidelberg, Akademisches Krankenhaus, chirurgische Klinik.
523. „ Veit, K. E., Hannover-Linden, Lindener Weg 6c.
524. „ Verebely, Tibor, Professor, Budapest, Koronn utca 3 (Ungarn).
*525. „ zur Verth, Professor, Altona, Dienerstr. 13.
526. „ Völker, Berlin SW 61, Belle-Alliance-Platz 17.
527. „ Vogel, Professor, Dortmund, Arndtstr. 53.
528. „ Vogt, Oskar, Bergen (Norwegen).
529. „ Volmer, Ass.-Arzt, Berlin N, Krausnickstr. 19.
530. „ Vorschütz, Chefarzt, Elberfeld, Aue 5.
„ *Vulpius, s. oben Nr. 20.
531. „ Wachtel, Siegmund, Primarius, Krakau, Stroszewskigasse (Galiz.).
532. „ Waelde, Max, Stuttgart.
533. „ Wagner, Hans, ärztl. Leiter des Krüppelheims Reichenberg i. Böhm.
534. „ Wagner, Karl, Teplitz-Schönau (Böhmen).
535. „ Wahl, K., München, Mathildenstr. 10.
536. „ Waldenström, Henning, dirig. Arzt, Stockholm, O. Kommendöregatan 3 (Schweden).
537. „ Weber, Heinrich, München, Königinstr. 43.
538. „ Weigert, F., Stettin, Elisabethstr. 21.
539. „ Weil, Breslau 16, Chirurgische Universitätsklinik.
540. „ Weiß, August, Sanitätsrat, Düsseldorf, Haroldstr. 21.
541. „ van Wely, Rotterdam, Heemratsingel 189a (Holland).
542. „ Wendel, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg-Sudenburg, Humboldtstr. 14.
543. „ Wennerström, Gustaf, dirig. Arzt, Söderhamn (Schweden).
544. „ Wenzel, Reg.-Medizinalrat, Ettlingen.
545. „ Werndorff, Robert, Wien, Alser Straße 25.
546. „ Westhoff, August, Münster i. W., Windthorststr. 7.
547. „ Wette, Fritz, Köln a. Rh., Weidenbachstr. 34.

548. Dr. Wichmann, Georg, Greiz i. V., Idastr. 7.
549. „ Wierzejewski, J., Direktor u. leit. Arzt der orthop. Anstalt, Posen, Berliner Straße 10.
550. „ Wiesinger, Professor, Hamburg 24, Graumannsweg 19.
551. „ Winternitz, Arnold M., Professor, Budapest VIII, Josefgasse 12 (Ungarn).
552. „ Wiolowitz, Paul, Wien, Reservespital 11 (Oesterreich).
553. „ Wirth, Wilhelm, Reg.-Medizinalrat, Frankfurt a. M., Gartenstr. 102.
„ *Wittek, s. oben Nr. 21.
554. „ Wörner, Geh. Sanitätsrat, dirig. Arzt, Schwäb.-Gmünd.
555. „ Wohlauer, Wannsee, Bismarckstr. 62.
556. „ Wohrizek, Theodor, Prag II, Vodickova 31 (Böhmen).
557. „ Wolfes, Otto, Hannover, Hildesheimer Straße 11.
558. „ Wolff, Alfred, Neukölln, Berliner Straße 11.
559. „ Wolffenstein, Eduard, Berlin W, Wichmannstr. 12.
„ *Wollenberg, s. oben Nr. 22.
*560. „ Wullstein, Professor, Essen a. d. Ruhr, Dreilinden 41.
561. „ Wyga, P., Amsterdam, Lomanstraat 101 b (Holland).
562. „ Zaayer, J. H., Professor, Leiden (Holland).
563. „ Zahradnicky, Franz, Primärarzt, Deutschbrod (Böhmen).
564. „ Zander, Paul, Berlin N, Oranienburger Straße 38.
565. „ Zeller, Oskar, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 192.
566. „ Ziegner, leit. Arzt des städt. Krankenhauses, Küstrin.
567. „ Zillikens, Joh., Cleve, Tiergarten 22.
*568. „ Zimmermann, Leo, Freiburg i. Br., Erwinstr. 88.
569. „ Zinsser, H., Sanitätsrat, Gießen, Goethestr. 10.
570. „ Zipser, Wien IV, Hechtengasse 1.
571. „ Zuelzer, Potsdam, Spandauer Straße 5.

# Satzungen
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

§ 1. Der im September 1901 gegründete und am 5. Juni 1907 gerichtlich eingetragene Verein führt den Namen:

„Deutsche Orthopädische Gesellschaft."

Er hat seinen Sitz in Berlin im Bezirk des Amtsgerichts Mitte.

Der Zweck des Vereins ist die Förderung der orthopädischen Wissenschaft.

Zur Erreichung dieses Zweckes veranstaltet der Verein alljährlich einen Kongreß. Ort, Zeit und Dauer des Kongresses bestimmt der Vorstand.

## Mitglieder der Gesellschaft.

§ 2. Der Verein besteht aus Mitgliedern, Ehrenmitgliedern und korrespondierenden Mitgliedern.

§ 3. Mitglied des Vereins kann jeder Arzt werden, der Interesse für die orthopädische Wissenschaft hat. Zur Aufnahme als Mitglied ist es erforderlich, von 3 Mitgliedern der Gesellschaft schriftlich vorgeschlagen zu werden. Ueber die Aufnahme entscheidet der Vorstand.

§ 4. Jedes Mitglied zahlt bei der Aufnahme ein Eintrittsgeld von 20 M. und einen Jahresbeitrag von 100 M. Die Zahlung hat in der ersten Hälfte des Jahres zu geschehen.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Durch einmalige Zahlung von 300 M. wird die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben; neu eintretende Mitglieder zahlen außerdem die Aufnahmegebühr.

Ausländer zahlen ihre Beiträge in Goldmark.

§ 5. Ein Mitglied, welches trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung durch den Kassenführer mit seiner Beitragszahlung länger als 1 Jahr im Rückstande bleibt, gilt als ausgeschieden.

Der Wiedereintritt kann ohne weiteres erfolgen, sobald das Eintrittsgeld von neuem und die rückständigen Beiträge nachgezahlt worden sind.

§ 6. Ein Mitglied, welches zum Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte oder des ärztlichen Wahlrechtes rechtskräftig verurteilt worden ist, verliert ohne weiteres die Mitgliedschaft.

Nach Wiedererlangung der Ehrenrechte bzw. des Wahlrechtes ist der Wiedereintritt nur gestattet nach Erfüllung der Aufnahmebedingungen in § 3.

§ 7. Zu Ehrenmitgliedern können Aerzte und Gelehrte ernannt werden, welche die orthopädische Wissenschaft in hervorragender Weise gefördert haben.

Die Ernennung erfolgt auf einstimmigen Antrag des Vorstandes in der Hauptversammlung durch Zettelwahl oder durch widerspruchslose Zustimmung.

Bei der Zettelwahl bedarf es einer Mehrheit von zwei Dritteln der abgegebenen Stimmen.

Die Ehrenmitglieder haben die Rechte der Mitglieder ohne deren Pflichten.

In gleicher Weise können Gelehrte des Auslandes zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt werden, ohne daß für sie irgendeine Verpflichtung entsteht.

§ 8. Der freiwillige Austritt eines Mitgliedes erfolgt durch schriftliche Anzeige an den Schriftführer des Vereins.

## Vorstand, Ausschuß und Hauptversammlung.

§ 9. Die Organe des Vereins sind der Vorstand, der Ausschuß und die Hauptversammlung.

§ 10. Der Ausschuß der Gesellschaft besteht aus:

1. dem Vorsitzenden,
2. dem stellvertretenden Vorsitzenden,
3. dem Schriftführer,
4. dem stellvertretenden Schriftführer,
5. dem Kassenführer,
6. sämtlichen früheren Vorsitzenden,
7. neun Beisitzern.

§ 11. Die Wahl der Ausschußmitglieder erfolgt in der Hauptversammlung nach Maßgabe folgender Bestimmungen:

I. Die Wahl des Vorsitzenden erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zettelwahl. Absolute Stimmenmehrheit entscheidet. Wird diese im ersten Wahlgange nicht erzielt, so erfolgt eine Stichwahl zwischen den beiden Mitgliedern, welche die meisten Stimmen erhalten haben.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

Stellvertretender Vorsitzender ist stets der Vorsitzende des voraufgegangenen Geschäftsjahres.

II. Die Wahl des stellvertretenden Schriftführers und der 9 Beisitzer erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zuruf und nur bei Widerspruch durch Zettelwahl mit einfacher Stimmenmehrheit.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

III. Die Wahl des Schriftführers und des Kassenführers findet in gleicher Weise wie in II, jedoch auf 3 Jahre statt.

§ 12. Der Ausschuß regelt seine innere Tätigkeit selbst.

§ 13. Der Ausschuß vertritt den Verein gerichtlich und außergerichtlich. Er leitet die gesamten Angelegenheiten der Gesellschaft, insoweit dieselben nicht ausdrücklich dem Vorsitzenden oder der Hauptversammlung zugewiesen sind.

Der Vorstand im Sinne des Gesetzes ist der Vorsitzende.

§ 14. Die Einladungen zu einer Ausschußsitzung erfolgen schriftlich durch den Vorsitzenden bzw. in seinem Auftrage oder mündlich bei Gelegenheit einer Sitzung.

Auf Antrag von 3 Ausschußmitgliedern muß innerhalb 4 Wochen eine Ausschußsitzung einberufen werden.

Der Ausschuß ist beschlußfähig, wenn mindestens 5 Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder sein Stellvertreter, anwesend sind.

Schriftliche Abstimmung ist nur in dringlichen Fällen gestattet, wenn eine mündliche Beschlußfassung des Ausschusses nicht möglich ist; in solchen Fällen sind stets sämtliche Ausschußmitglieder um schriftliche Abgabe ihrer Stimme zu ersuchen.

Bei Abstimmung entscheidet Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden bzw. seines Stellvertreters.

§ 15. Der Vorsitzende oder im Falle seiner Behinderung der stellvertretende Vorsitzende führt in allen Sitzungen des Ausschusses und der Hauptversammlung den Vorsitz.

§ 16. Scheidet ein Mitglied des Ausschusses im Laufe seiner Amtszeit aus irgendeinem Grunde aus, so kann sich der Ausschuß bis zur nächsten Hauptversammlung durch Zuwahl ergänzen.

§ 17. Der Ausschuß hat alljährlich der Hauptversammlung einen Geschäftsbericht über das abgelaufene Geschäftsjahr zu erstatten und die Verwaltungsabrechnung vorzulegen.

Der Vorsitzende beruft 2 Mitglieder zur Prüfung. Die Hauptversammlung nimmt den Prüfungsbericht entgegen und erteilt dem Ausschuß Entlastung.

§ 18. Die Hauptversammlung findet alljährlich während des Kongresses statt. Die Einladungen hierzu erfolgen mindestens 4 Wochen vorher schriftlich unter Angabe der Tagesordnung.

Etwaige Beschlüsse, die in der Hauptversammlung gefaßt werden, sind in das Protokollbuch einzutragen und vom Vorsitzenden und Schriftführer oder deren Stellvertreter zu unterzeichnen.

§ 19. Abänderungen der Satzungen können der Hauptversammlung nur dann zur Beschlußfassung vorgelegt werden, wenn sie auf der Tagesordnung stehen.

## Auflösung des Vereins.

§ 20. Ein Antrag auf Auflösung des Vereins wird der Tagesordnung nur eingefügt, wenn er von sämtlichen Ausschußmitgliedern oder von mindestens der Hälfte der Mitglieder überhaupt unterzeichnet ist. Zur Beschlußfassung über diesen Antrag ist die nächste ordentliche Hauptversammlung zuständig, wenn dieselbe von mindestens zwei Dritteln der Mitglieder besucht ist.

Im Falle der Beschlußunfähigkeit muß der Ausschuß innerhalb 6 Wochen eine außerordentliche Hauptversammlung ordnungsmäßig unter Angabe der Tagesordnung einberufen, die dann unabhängig von der Zahl der erschienenen Mitglieder beschließt.

Ein Beschluß, die Gesellschaft aufzulösen, kann in beiden Hauptversammlungen nur durch eine Mehrheit von drei Vierteln der anwesenden Mitglieder gefaßt werden.

Die Hauptversammlung, welche die Auflösung der Gesellschaft beschließt, verfügt zugleich über die Ausführung der Auflösung und über die Verwendung des Vermögens der Gesellschaft.

# Geschäftsordnung für den Kongreß.

Die Einladungen zum Kongreß müssen wenigstens 2 Monate vorher erfolgen und zwar durch besondere Benachrichtigung der Mitglieder. Zur allgemeinen Besprechung gelangende Fragen müssen den Mitgliedern wenigstens 4 Wochen vorher bekanntgegeben werden. Der Vorsitzende bestimmt in der ersten Einladung zum Kongreß den Termin, bis zu welchem ihm die Themata der anzumeldenden Vorträge und Demonstrationen mit kurzer Inhaltsangabe einzureichen sind. Die Hauptreferate, zu denen der Vorsitzende auffordert, werden vorher gedruckt und an die Mitglieder der Gesellschaft versandt. Die Referenten selbst erhalten das Wort nur zu einer kurzen zusammenfassenden Bemerkung; Hauptsache soll die durch vorherige Bekanntgabe des Referates vertiefte Aussprache sein. Die Manuskripte zu diesen Referaten müssen zu dem vom Vorsitzenden angegebenen Zeitpunkt an den Herausgeber der Verhandlungen eingereicht werden. Geschieht das nicht, so muß nötigenfalls das ganze Referat von der Tagesordnung wieder abgesetzt werden.

Der Vorsitzende setzt die Tagesordnung fest und bestimmt die Reihenfolge der Vorträge und Demonstrationen. In den Sitzungen gehen die Vorstellungen von Kranken den Vorträgen tunlichst voran. Die Vorträge dürfen bis zu 15 Minuten, die Demonstrationen bis zu 10 Minuten dauern. Der Vorsitzende hat das Recht, diese Zeit um höchstens 5 Minuten zu verlängern. Die Reden in der Diskussion dürfen 5 Minuten oder auf Zulassung des Vorsitzenden einige Minuten länger dauern.

Nichtmitglieder können zur Teilnahme am Kongreß vom Ausschuß eingeladen oder auf ihr schriftliches Ersuchen an den Ausschuß als Teilnehmer zugelassen werden; letztere zahlen einen Kongreßbeitrag von 20 M. und dürfen sich nur mit vorheriger Genehmigung des Ausschusses an den Vorträgen und Diskussionen beteiligen.

---

# Bestimmungen über die Herausgabe der Verhandlungen.

Die auf dem Kongreß gehaltenen Vorträge und Aussprachen werden in den Verhandlungen der Gesellschaft veröffentlicht, mit deren Herausgabe der Ausschuß eines seiner Mitglieder beauftragt.

Die Verhandlungen enthalten außer den Vorträgen und Aussprachen die Satzungen, die Mitgliederliste, sowie einen Bericht über die Hauptversammlung.

Die Gesellschaft hat ein Recht zu verlangen, daß alles, was auf dem Kongreß gesprochen wird, auch in den Verhandlungen erscheint; die Redner haben einen Anspruch darauf, daß die Herausgabe der Verhandlungen so bald als möglich erfolgt und nicht durch einen Einzelnen aufgehalten wird. Es ist deshalb nicht zulässig, daß die Redner ihre Vorträge oder Diskussionsbemerkungen anderswo veröffentlichen und für die Verhandlungen nur ein Referat geben. Nicht gehaltene Vorträge sollen nicht zum Abdruck kommen. Die Diskussionsbemerkungen schließen sich im Text der Verhandlungen unmittelbar an die gehaltenen Vorträge an und sind von diesen dadurch unterschieden, daß sie in kleinerem Druck gesetzt sind.

Die Redner sind gehalten, frei zu sprechen oder sich höchstens eines Blattes mit kurzen Stichworten zu bedienen. Das Ablesen von Vorträgen ist nicht zulässig. Ein bis zwei Stenographen sollen die gesamten Verhandlungen mitschreiben, einschließlich sämtlicher kurzer Bemerkungen des Vorsitzenden.

Der Redner ist verpflichtet, sein Manuskript unmittelbar nach dem Vortrag druckfertig an den Schriftführer abzugeben. Ist er nicht im Besitz eines Manuskriptes, so kann er dieses bis 14 Tage nach dem Kongreß einreichen. Bis dahin gilt das Stenogramm. Ist ein Manuskript innerhalb der 14 Tage nach dem Kongreß nicht eingelaufen, so hat der Schriftführer das Recht, den Vortrag nach dem Stenogramm zu veröffentlichen, ebenso wie er berechtigt ist, Vorträge oder Diskussionsbemerkungen, deren Korrektur zu dem von ihm angesetzten Termin nicht eingegangen ist, selbst zu korrigieren und in den Druck zu geben, nötigenfalls ohne etwaige Abbildungen, wenn diese nicht rechtzeitig geliefert sind.

---



## Erste Sitzung.

Mittwoch, den 18. Mai 1921, 9 Uhr vormittags.

---

# Eröffnungsansprache

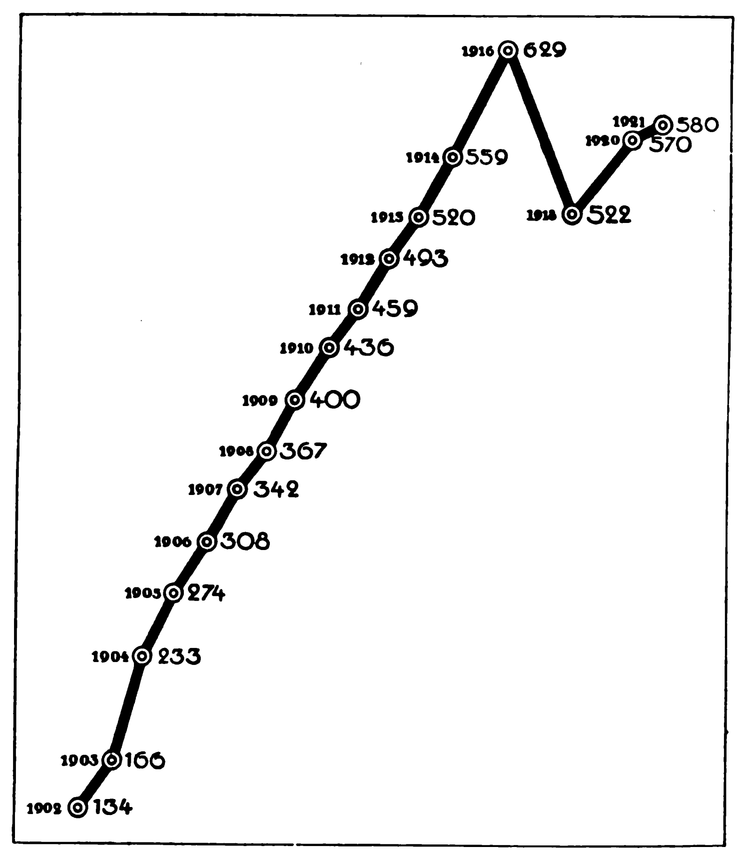
## des Vorsitzenden Prof. K. Biesalski, Berlin:

Hochgeehrte Herren!

Seit 1914 ist es heute zum ersten Male, daß unser Kongreß wieder in Berlin tagt, zum ersten Male überhaupt in diesem Hause, für dessen Ueberlassung wir dem Kuratorium zu aufrichtigem Danke verpflichtet sind. Zwar haben wir in Berlin die denkwürdige außerordentliche Tagung vom 6. Februar 1916 gehabt, dann aber haben uns äußere Gründe und die Unruhen des Krieges nach Wien und im vorigen Jahre nach Dresden gebracht. Der Arbeitsstoff unserer Kongresse ist so angeschwollen, daß er nicht mehr in einem oder anderthalb Tagen bewältigt werden kann, ja, da sich uns jetzt noch Nebenverbände anschließen, Krüppelfürsorge, Prothesenbau, Versorgungswesen, brauchen wir allein 4—5 Tage. Das aber kann nicht mehr an einen oder gar zwei andere Kongresse angehängt werden; wir mußten uns auch da auf die eigenen Füße stellen.

Meine Herren! Es ist jetzt zwanzig Jahre her, daß am 23. September 1901 anläßlich der Naturforscherversammlung in Hamburg die Gesellschaft für orthopädische Chirurgie begründet wurde, und sich nicht ohne die physiologischen Wehen vom mütterlichen Schoß der Chirurgie löste. Auf beiden Seiten waren Stimmen laut geworden, die über die Trennung Bedenken äußerten, aber unaufhörlich wuchs die Mitgliederzahl in steiler Kurve (siehe Abbildung), und immer mehr wurde der Gedanke als gesund anerkannt, daß nur eine selbständige Orthopädie imstande sei, alle die zahlreichen in ihr zusammengefaßten Methoden zu einem lebenskräftigen Organismus zu entwickeln. Diese Arbeit ist in den verflossenen zwanzig Jahren geleistet worden, und mit dankerfüllter Pietät gedenken wir dabei der treuen Freunde und Vorkämpfer, die aus der Arbeit für unsere Wissenschaft bereits in die Ewigkeit abberufen sind: von den Vorsitzenden Hoeftmann, der Begründer unserer Gesellschaft, Hoffa mit Lorenz der Begründer der deutschen Orthopädie, aus dessen Großtaten im Zusammenhang mit unsrem heutigen Verhandlungsthema nur hervorgehoben sei, daß er schon 1904 in Hohenlychen Räume für Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose eingerichtet hatte, aus denen später das Cäcilienheim entstand, das wir 1910 unter Joachimsthals Führung besichtigen durften, dann Heusner, v. Mikulicz, Bardenheuer,

Schultheß, Joachimsthal; von unseren Mitgliedern seien nur genannt Reiner, Preyser, Aberle, Riedinger, dann Julius Wolff und Beely, die kurz vor dem ersten Kongreß starben. Mit besonderer Dankbarkeit erinnern wir uns aber auch derjenigen unter unseren verstorbenen Mitgliedern, die in erster Reihe als Chirurgen tätig waren, das sind neben Bardenheuer und v. Mikulicz, Schönborn, Max Schede, Nicoladoni und nicht zuletzt Franz König, Ernst v. Bergmann,




Steigende Mitgliederzahl der Deutschen orthopädischen Gesellschaft seit ihrer Gründung.

Friedrich v. Esmarch, die wir noch heute mit Stolz in der Liste unserer Ehrenmitglieder führen. Die deutsche Orthopädie wird immer in Dankbarkeit ihrer Mutter Chirurgie gedenken, sie wird allezeit Männer wie Strohmeier und Richard v. Volkmann außer den Genannten zu den Vätern ihres Faches zählen, niemals wird es einen Vollorthopäden geben, wenn er nicht die Grundgesetze der Großchirurgie voll beherrscht und unaufhörlich sich von ihren Fortschritten befruchten läßt; aber wie einerseits die Chirurgie selber stets an Umfang und Bedeutung zunahm, hat auch unser Fach eine solche Erweiterung und Wichtigkeit gewonnen, daß nur die durch

Gründung der Gesellschaft vorgenommene äußerliche Trennung die nötigen Voraussetzungen für eine gedeihliche Entwicklung der Orthopädie schaffen konnte. Dies Emporblühen unseres Faches haben wir alle miterlebt, und wir danken es den teuren Toten, daß sie zusammen mit den Fachgenossen, die zu unserer Freude noch im Lichte der Sonne wandeln und heute nahezu vollzählig unter uns sind, in sechzehn Kongressen und einer außerordentlichen Tagung, das zu einem großen Teil Neuland bildende Arbeitsgebiet unseres Faches wissenschaftlich durchackert haben, so daß wir eine reife Frucht zu ernten vermochten.

Es ist nicht möglich, aber auch nicht nötig, Einzelheiten aus den Verhandlungen der verflossenen Kongresse herauszugreifen, weil das ganze Gebiet von der Anatomie der Nerven bis zur Mechanik der Skoliose, von der Hüfteinrenkung bis zur Sehnenverpflanzung, von der Kontraktur bis zum selbsttätigen Kunstarm immer wieder nach neuen Gesichtspunkten abgeleuchtet wurde. Aber jeder, der diese Zeiten des wissenschaftlichen Vorwärtsdrängens, des bewußten Eroberns mitgemacht hat, wird zu den wertvollsten Erinnerungen seines Lebens diese mitreißende Arbeitsfreudigkeit zählen, diese stolze Freude über die kraftvolle Aufwärtsbewegung des Faches, nachdem in unseren Kongressen die Stelle geschaffen war, wo die Fachgenossen sich uneingeschränkt aussprechen und in wissenschaftlichem Wetteifer messen konnten. Darum Dank aus vollem Herzen denen, die vor zwanzig Jahren die Deutsche Orthopädische Gesellschaft begründet haben; vier von den sechs Unterzeichnern des ersten Aufrufes sind schon in eine bessere Welt hinübergegangen, wir können ihn nur noch den beiden Ueberlebenden, Lorenz und Schanz, aussprechen.

Dreizehn Jahre hatte die Gesellschaft gearbeitet, als der Krieg begann. Welch ein Segen wäre es gewesen, wenn schon damals jeder Arzt orthopädische Kenntnisse gehabt hätte, aber es war immerhin ein großes Glück, daß reife Erfahrungen vorlagen, die nicht zuletzt durch unsere Gesellschaft erworben und ausgebreitet waren. In aller Erinnerung ist der mühselige aber zuletzt doch so erfolgreiche Ausbau der Kriegsorthopädie, aus dem ich nur den Prothesenbau herausheben möchte, um den sich gerade Fachorthopäden die größten und ausschlaggebenden Verdienste erworben haben.

Während des Krieges kamen wir auch in immer nähere Beziehungen zur Krüppelfürsorge; sie erscheint zum ersten Male auf dem Kongreß 1907 nach Beendigung der Reichsstatistik, 1908 wird ihr schon ein halber Tag eingeräumt, dann verschwindet sie nicht mehr von der Tagesordnung, bis die Gesellschaft dazu überging, mit der Deutschen Vereinigung für Krüppelfürsorge gemeinsame Kongresse abzuhalten, in denen wir den klinischen Anteil der Krüppelfürsorge abhandelten. Die glänzenden Tagungen von Berlin und Wien unter Ludloff und Spitzy stehen noch vor aller Augen.

Was uns mit der Krüppelfürsorge so nahe verbindet, ist der Umstand, daß in beiden Gebieten das soziale Moment das ausschlaggebende ist; denn auch

bei uns beeinflußt die soziale Indikation in erster Reihe unser ärztliches Handeln; wie denn überhaupt die Orthopädie ihrer ganzen Art und ihren offensichtlichen Erfolgen nach besonders geeignet ist, den Lernenden in das Wesen der sozialen Medizin einzuführen.

Wie hoch die öffentliche Meinung die Orthopädie und ihre Bedeutung für die Volksgesundheit, nicht zuletzt auf Grund ihrer Leistungen im Kriege, einzuschätzen gelernt hat, geht am besten aus dem neuen preußischen Krüppelfürsorgegesetz und seinen Ausführungsbestimmungen hervor. Aber es bleibt doch ein beklagenswerter Widerspruch bestehen, auf den ich auch an dieser Stelle wieder hinweisen muß. Das Gesetz bedroht jeden Arzt mit Geld-, ja Freiheitsstrafen, wenn er nicht rechtzeitig eine drohende Verkrüppelung meldet. Nun ist aber der Arzt gar nicht in jedem Falle in der Lage, zu beurteilen, ob Verkrüppelung „droht", weil er das ja mangels eines ausreichenden orthopädischen Unterrichts auf der Universität niemals genügend gelernt hat. Erst wenn dieser Unterricht durch Errichtung selbständiger Lehrstühle und Prüfung gesichert ist, kann das Gesetz überhaupt erfüllt werden; denn die beste Krüppelfürsorge ist die Prophylaxe. Dazu gehört die verständnisvolle Mitarbeit aller Aerzte, und erst wenn diese orthopädisch geschult sind, wird sich die Masse des Krüppelelends vermindern.

Diese Forderung, daß unser Fach den schon mündigen Schwestern, der Frauen-, Ohren- und Augenheilkunde in jeder Beziehung gleichgestellt werde, ist von uns von jeher erhoben worden; sie liegt implizite in der Tatsache der Gründung dieser Gesellschaft, sie weht leiser oder lauter durch alle Reden der Kongresse, sie findet klarsten Ausdruck unter Schultheß 1908, als die Forderung aufkommen konnte, den Lehrstuhl von Wolff und Hoffa eingehen zu lassen, sie ist in mehrfachen Eingaben niedergelegt und noch vor wenigen Monaten in einer ernsten Mahnung Fritz Langes erklungen. Sie wird von uns auch in Zukunft immer und immer wieder erhoben werden — und, meine Herren, sie wird und muß erfüllt werden, weil eine im Interesse der Volksgesundheit notwendige organische Entwicklung sich durchsetzen muß, weil der Staat und Gesetzgeber selber, der ja seine eigenen Gesetze nicht durchführen kann, weil die Aerzteschaft, der unerfüllbare Forderungen auferlegt werden, und die Armenverwaltungen, die den vermeidbaren Ueberschuß an Krüppeltum bezahlen müssen, zwangsmäßig und zur Wahrung ihrer eigensten Interessen sich auf unsere Seite stellen müssen; denn größer als jemals sind die Aufgaben für unser Fach, wenn wir in das kommende Jahrzehnt hineinblicken. Wie soll der Aufbau Deutschlands vor sich gehen, wenn nicht bei Durchführung einer umfassenden Rasseverbesserung und klugen Bevölkerungspolitik orthopädisch geschulte Aerzte mitwirken, um das durch die Kriegswirkungen vermehrte Krüppeltum zu beseitigen. Wie will man z. B. die Volkskrankheiten der Skoliose und des Plattfußes anders als durch Ausbreitung orthopädischer Kenntnisse unter den Aerzten jemals zu bekämpfen auch nur versuchen, wie kann die

Schulhygiene und die Fürsorge für das Kleinkind ohne die Orthopädie ausreichend besorgt werden, wie soll das kommende Reichsjugendwohlfahrtsgesetz durchgeführt werden, wenn nicht orthopädisch erfahrene Aerzte an der körperlichen Erziehung der Jugendlichen mitarbeiten, wie soll die aus vielen Gründen z. B. verwaltungstechnisch und auf dem Boden der Berufsberatung notwendige Annäherung der Krüppelfürsorge, Unfallverletztenfürsorge und Kriegsbeschädigtenfürsorge ermöglicht werden, wenn nicht unser Fach die Brücken schlägt?

Da heißt es, alle Hände regen, wenn wir solchen ständig wachsenden, immer neue Probleme bietenden Aufgaben gerecht werden wollen. Der Prothesenbau hat einen gewissen Abschluß erreicht und kann nunmehr daran gehen, bestimmte Typen als allgemeingültig aufzustellen. Die mit unseren Kongressen verbundene Tagung der orthopädischen Beschaffungsstellen wird diese Aufgabe in Angriff nehmen und fortführen.

Daneben lassen Sie mich noch zwei andere wichtige Aufgaben aus unserem wissenschaftlichen Arbeitsgebiet hervorheben: das eine ist die physiologisch-anatomische und klinisch-experimentelle Forschung. Uns fehlen in ausreichender Zahl die staatlichen Kliniken und staatlich bezahlte Assistenten und Laboratorien — an unerforschtem Material haben wir keinen Mangel. Vor zwei Jahren, am 1. Februar 1919, ist wegen der Zeitläufte ohne äußere Feier, in München im Anschluß an die orthopädische Universitätsklinik als erste deutsche orthopädische Forschungsanstalt das Kraussianum auf Grund eines Vermächtnisses des Orthopäden Gustav Krauß eröffnet worden, und die ersten Arbeiten daraus sind soeben in einem Doppelheft unserer Zeitschrift erschienen. Wir wünschen dem verehrten Kollegen Lange aufrichtig Glück zu diesem Institut und schließen uns seinen Wünschen an, daß andere bald folgen mögen. Wenn trotz allem schon immer aus unseren Reihen wertvolle physiologische und experimentelle Arbeiten hervorgegangen sind, so ist das ein ganz besonderer Ruhmestitel der deutschen Orthopäden, die nur gestützt auf private Kliniken oder die Abteilungen einzelner Krüppelheime nach erschöpfender Tagesarbeit so viel wissenschaftliche Begeisterung aufbrachten, um unter den schwersten persönlichen Opfern solche Arbeit zu leisten. Die Biologie und Konstitutionslehre eröffnen auch für uns täglich neue Probleme, indem sie neben der zellularen Pathologie wieder die humorale, wenn auch in reiferer Auffassung, zu Ehren bringen. Ueberall sucht die Therapie aus den physiologischen Vorgängen ihre Heilmethoden abzuleiten; auch uns wird es zum Nutzen gereichen, wenn wir eine orthopädische Physiologie aufbauen, um physiologische Orthopädie treiben zu können.

Aber noch ein zweites: Die Entwicklung unseres Faches war zu manchen Zeiten eine so sprunghafte, daß der Zusammenhang mit der Vergangenheit an einzelnen Stellen zu zerreißen drohte. Immer wieder tauchten Gedanken als neu auf, die schon einmal oder mehrmals gedacht, ja, überwunden waren. Hier würde eine zunächst in Einzelskizzen, später im Zusammenhang geschrie-

bene Geschichte der Orthopädie dem Weiterbau unseres Hauses ein unzerstörbares Fundament geben, sei es, daß sie nach dem Stoff geordnet die sich ablösenden Auffassungen und Behandlungen einer bestimmten Krankheit schildert, sei es, daß sie in wissenschaftlichen Biographien einzelner Forscher darstellt, wie sich in einem klugen Kopf seine orthopädische Entwicklung abspielte. Solch eine bewußte Pflege des Gewordenen würde viel Kraft ersparen, sie würde bescheidener und doch sicherer machen, weil sie die Gesetze der Entwicklung auch für die Zukunft klarlegt, denn kein Einzelmensch und keine Genossenschaft kann bestehen, die nicht das Erbe der Väter in treuem Herzen bewahrt.

Das Erbe der Väter! Man kann dieses Wort nicht aussprechen, ohne in Grimm und Schmerz daran zu denken, was daraus in vaterländischer Beziehung geworden ist. Vor fünfzig Jahren tauschten am 20. Mai Deutschland und Frankreich die Genehmigungsurkunden der Friedensverhandlungen aus. Welch ein Friede damals gegenüber dem, was uns heute als „Frieden" aufgezwungen wird! Und doch hilft uns aus dem Jammer der Gegenwart und der unabsehbaren Not der Zukunft nur eines heraus, das ist: treu die Pflicht des Tages erfüllen! Wer immer in hoher Auffassung seinem Berufe nachgeht, wer selbstlos das heilige Feuer der Wissenschaft hütet und warmherzig zu helfen sucht, dient zugleich auch dem Vaterlande. Niemand kann sich mehr ein sorgenfreies Alter gönnen, wir müssen alle in den Sielen sterben, denn das Vaterland verbraucht jede Menschenkraft bis an ihr Ende. Aber nicht der Lohntarif, sondern allein die große Idee adelt und hebt die sittlichen Kräfte, ohne die es keine Besserung und Befreiung gibt.

So eröffne ich den XVI. Kongreß mit dem innigen Wunsche, daß die großen Aufgaben des dritten Jahrzehntes unserer Gesellschaft eine blühende, von allen Hemmungen befreite deutsche Orthopädie voll der Arbeitsfreudigkeit vorfinden möge, die sie bisher beseelt hat, und daß jeder von uns, wenn er sich in der Last des Tages verbraucht, allezeit eingedenk ist, damit dem Vaterlande zu dienen. (Lebhafter Beifall.)

Meine Herren! Vor Eintritt in die Verhandlungen ist es mir eine hohe Freude, alle unsere Mitglieder zu begrüßen, die zum Teil aus weiter Ferne, aus den besetzten und abgetretenen Gebieten zu uns hergeeilt sind.

Ich begrüße insbesondere auch die alten und treuen Freunde aus dem neutralen Ausland, aus Schweden, Dänemark, Holland, der Schweiz, Spanien, dazu die ungarischen Freunde und freue mich, daß sie mit uns, wie früher, wieder wissenschaftlich arbeiten wollen. Dann begrüße ich aber ganz besonders die Brüder aus Deutsch-Oesterreich, mit denen uns ganz besonders enge Bande verknüpfen, die, wie wir hoffen, immer noch fester werden mögen.

Wir haben aber auch die Ehre und Freude, zahlreiche Vertreter von Ministerien des Reiches, Preußens und der anderen Länder, von städtischen Be-

hörden Groß-Berlins und der Provinz und von den großen Verbänden der Wohlfahrtspflege unter uns zu sehen. Ich heiße sie herzlich willkommen und hoffe, daß unsere Verhandlungen, die ja so wichtige Gebiete der Volksgesundheit und der Krüppelfürsorge betreffen, ihre Beachtung finden werden.

Ich erteile nunmehr das Wort Herrn Wirklichen Geheimen Obermedizinalrat Professor Dr. Dietrich.

**Herr Dietrich-Berlin:**

Hochgeehrte Versammlung! Ich habe die Ehre, namens der Reichsregierung, namens der hier vertretenen Landesregierungen, Behörden und Gemeinden sowie namens der anwesenden Vertreter der Wohlfahrtsvereinigungen bestens zu danken für die Einladung zu dem XVI. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Namens des Herrn Reichsministers des Innern und des Herrn Reichsarbeitsministers habe ich zu erklären, daß die Reichsregierung sich der hohen Bedeutung der Orthopädie für die Volksgesundheit, insbesondere für die Bekämpfung und Verhütung der Schäden bestimmter Volkskrankheiten, der Gelenk- und Knochentuberkulose und der Rachitis sowie für die Kriegsbeschädigtenfürsorge und Krüppelfürsorge sehr wohl bewußt ist. Deshalb steht sie auch dem von Ihrem Herrn Präsidenten soeben geäußerten Wunsche auf stärkere Berücksichtigung der orthopädischen Wissenschaft bei der ärztlichen Ausbildung sympathisch gegenüber. Ich persönlich darf noch den Wunsch und die Hoffnung anfügen, daß auch in der ärztlichen Prüfungsordnung die Orthopädie die ihr gebührende Stellung bekommen möge.

Sodann habe ich die hohe Ehre und die angenehme Pflicht, die Grüße und Wünsche der preußischen Landesregierung insbesondere meines Herrn Chefs, des Herrn Ministerpräsidenten Stegerwald zu überbringen. Der Herr Ministerpräsident hat als Wohlfahrtsminister den Wert der Orthopädie bei der Vorbereitung und Ausarbeitung des preußischen Krüppelfürsorgegesetzes kennen und schätzen gelernt. Er dankt Ihnen, insbesondere Ihrem Herrn Vorsitzenden, für die Hilfe, die er durch Sie bei der Ausarbeitung und bei der Ausführung des Gesetzes erhalten hat. Er ist der Ansicht, daß die restlose Durchführung dieses Gesetzes nur mit der selbstlosen Hilfe der Vertreter der orthopädischen Fachwissenschaft möglich ist, und gibt durch mich der Hoffnung Ausdruck, daß ihm und seinen nachgeordneten Behörden auch in Zukunft diese Hilfe nicht fehlen möge.

Und nun habe ich mich noch eines besonderen Auftrages zu entledigen, der mir ganz besonders am Herzen liegt. Die Deutsche Vereinigung für Krüppelfürsorge hat mich beauftragt, der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft aus Anlaß ihres zwanzigjährigen Bestehens und dieses ihres XVI. Kongresses ihre herzlichsten Wünsche zum Ausdruck zu bringen. Die Deutsche Krüppelfürsorge ist aus der deutschen Orthopädie entstanden, sie ist die sozialhygienische

Ausgestaltung der Orthopädie und kann ihre Aufgabe nur durch die Mithilfe der berufenen Vertreter der orthopädischen Fachwissenschaft erfüllen. Die Deutsche Vereinigung für Krüppelfürsorge hat mich beauftragt, Ihnen allen heute herzlich zu danken für die Hilfe und Unterstützung, die sie während ihres zwölfjährigen Bestehens in reichem Maße durch Sie erhalten hat. Es ist mir aber eine ganz besondere Pflicht, dem Manne einen besonderen Dank zu sagen, dessen sozialem Empfinden und dessen Geistesarbeit die Deutsche Vereinigung für Krüppelfürsorge im wesentlichen ihr Entstehen verdankt, der sie fürsorglich getragen und durch seine unerschöpfliche Arbeitskraft zu der Höhe der Entwicklung gebracht hat, auf der sie sich jetzt befindet, Ihrem Herrn Kongreßpräsidenten, Herrn Professor Dr. Biesalski.

Meine verehrten Herren! Gestatten Sie mir endlich noch ein persönliches Wort. Sie, meine hochverehrten Herren von der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft haben mich vor mehreren Jahren dadurch hochgeehrt, daß Sie mich zu Ihrem Ehrenmitgliede ernannt haben. Auf diese Weise noch enger als früher mit Ihnen verbunden, habe ich zu meiner Freude und Bewunderung die außerordentlichen Fortschritte beobachten können, die die Orthopädie in der letzten Zeit gemacht hat. Die großen Erfolge auf dem Gebiet der Kriegsbeschädigtenfürsorge und Krüppelfürsorge und auf dem Gebiete der Bekämpfung bestimmter Volkskrankheiten sind um so bekannter, je mehr sie sich auch dem Laien leicht erkennbar darstellen. Aber auch auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Forschung, auf dem Gebiet der physiologisch-anatomischen Forschung und der experimentellen, der klinischen Forschung hat Ihre Fachwissenschaft in der letzten Zeit eine ganz hervorragende Entwicklung genommen. Ich möchte das zu meiner besonderen Freude am Schlusse meiner Ausführungen feststellen und darf wünschen, daß Ihre Fachwissenschaft immer mehr und nach jeder Richtung hin die ihr gebührende Stellung erhalten, daß sie die gesamte Aerztewelt durchdringen möge im Interesse der durch den Krieg auf das schwerste geschädigten Gesundheit und Kraft unseres Volkes. Mögen auch die Verhandlungen, die Sie heute beginnen, in diesem Sinne unserem Volke reichen Segen bringen.

**Vorsitzender:**

Ich danke dem Herrn Geheimrat für seine warmherzigen Worte. Ist das, was er uns gesagt hat, auch noch keine Erfüllung, so doch eine Verheißung, die wir getrosten Herzens in die zukünftige Arbeit mit hineinnehmen können.

Der Herr Geheimrat hat auch das persönliche Verhältnis berührt, das ihn mit der Gesellschaft verbindet. Er weiß, zu wie großem Danke auch wir ihm für alle seine im Interesse der Krüppelfürsorge und unseres Faches aufgewendeten Bemühungen verpflichtet sind, und ich darf der Hoffnung Ausdruck geben, daß dieses enge Verhältnis auch in Zukunft in der herzlichen Weise wie bisher weiter bestehen wird.

Nun, meine Herren, unsere Tagesordnung können wir nur bewältigen, wenn sehr straffe Disziplin gehandhabt wird.

Mein Vorschlag, zwei wichtige Kapitel aus der Orthopädie zu behandeln, die gerade wegen der Kriegswirkungen heute so akut und so interessant und wichtig sind, hat die einstimmige Zustimmung des Ausschusses der Gesellschaft gefunden und uns auch sonst viel Beifall aus den Kreisen der Wissenschaft eingetragen. Lange ist 1912 schon einmal so vorgegangen, daß er die Hüftgelenksverrenkungen in 12 Referaten behandeln ließ. Wir wollen eine Uebersicht geben; es handelt sich also nicht darum, daß jeder alles sagt, was er weiß, sondern immer nur das, was im Augenblick zur Abrundung des Bildes erforderlich ist. Bitte, unterstützen Sie mich bei meinen Bemühungen, dies durchzuführen, denn wir wollen uns doch genügend Schwung und Frische erhalten, damit wir die uns bevorstehenden drei glücklichen Tage überstehen können.

Wir treten nunmehr in die Verhandlungen über

# Knochen- und Gelenktuberkulose

ein. Das Wort hat Herr Erlacher-Graz zu seinem Vortrag über:

## Hilfsmittel der Frühdiagnose der chirurgischen Tuberkulose[1]).

Leitsätze.

Von Privatdozent Dr. **Erlacher,** Graz.

Zu Beginn einer Knochen- oder Gelenkserkrankung, solange die klinischen Erscheinungen noch allgemeiner Natur, geringfügig und wenig ausgesprochen sind, erhalten alle Hilfsmittel, die uns einen Rückschluß auf den Charakter der vorliegenden Krankheit erlauben, einen besonderen Wert. Bisher besitzen wir noch kein Mittel, das uns in den Stand setzen würde, einen geschlossenen Krankheitsprozeß als sicher tuberkulös festzustellen, wohl aber gelingt es uns unter Umständen die tuberkulöse Infektion eines Menschen überhaupt und damit auch für die vorliegende Erkrankung sicher auszuschließen. Die genauere Kenntnis mancher selteneren Krankheitsbilder haben nun ergeben, daß Verwechslungen mit Tuberkulose doch öfter vorkommen, daher soll in solchen Fällen die Diagnose „Tuberkulose“ durch Anwendung aller diagnostischen Hilfsmittel gestützt werden.

Als wichtigstes Hilfsmittel ist die Tuberkulinreaktion anzusehen. Sie wird als Kutan- und als Stichprobe ausgeführt und nach der lokalen und der Herdreaktion gewertet. Nur die Kombination der Kutan- und Stichreaktion, welch letztere entsprechend gesteigert (bis 10,0 mg A.T.) und wiederholt werden muß, erlaubt uns die sichere Feststellung, ob eine tuberkulöse Infektion überhaupt vorliegt oder nicht.

[1]) Kinderklinik Graz, Vorst.: Prof. Hamburger. Chirurg.-orthopäd. Abteilung, Leiter: Dozent Erlacher.



Die positiv ausgefallenen Reaktionen dieser Proben beweisen aber nur eine stattgehabte tuberkulöse Infektion überhaupt, aber nicht auch, daß die vorliegende Erkrankung eine tuberkulöse sein muß.

Hingegen ist der negative Ausfall von größter praktischer Bedeutung, weil er bei entsprechender Technik eine stattgehabte Infektion sicher ausschließen läßt.

Die Steigerung der Tuberkulineinspritzungen, um eine Herdreaktion zu erzielen, kann nicht empfohlen werden, 1. weil die Herdreaktion durchaus nicht immer auslösbar ist, 2. weil selbst die Spezifität ihres positiven Ausfalles nicht einwandfrei ist, 3. weil sie nicht gefahrlos ist.

Der zytologische Befund ist nur von relativer Bedeutung, da bisher kein für Tuberkulose typisches Blutbild aufgestellt werden konnte. Bei Untersuchung eines Punktates werden Detritus, einzelne mononukleäre Zellelemente bei Abwesenheit von Bakterien auf Tuberkulose hindeuten.

Der mikroskopische Nachweis von Tuberkelbazillen gelingt in den seltensten Fällen, jedoch ist auch der positive Tierversuch (Meerschweinchenimpfung) absolut beweisend.

Die histologische Kontrolle, der durch die Operation gewonnenen erkrankten Gewebsteile gehört zu den verläßlichsten diagnostischen Hilfsmitteln. Denn es ist nicht nur der positive Befund absolut beweisend, auch das Fehlen spezifischer Veränderungen wird eine tuberkulöse Erkrankung mit größter Wahrscheinlichkeit ausschließen lassen.

Das Röntgenbild wird die Diagnose erleichtern, namentlich wenn es sich um kleine isolierte Knochenherde handelt; in anderen Fällen spricht die rasch auftretende Atrophie für Tuberkulose; aber spezifische Veränderungen im Röntgenbilde gibt es nicht; gerade im Frühstadium sind meist überhaupt keine Veränderungen röntgenologisch nachweisbar.

Das Verhalten der Körpertemperatur ist für die Frühdiagnose nicht verwertbar.

Der klinische Befund ist in beginnenden Fällen nicht eindeutig. Auch das Vorhandensein anderer tuberkulöser Herde, der Haut, Hornhaut, Oberlippe, Drüsen usw. beweist nur die tuberkulöse Allgemeininfektion.

Die Altersgrenze, bis zu der wir Tuberkulosefreiheit bei gesunden Kindern erwarten können, ist in der Großstadt eine sehr niedrige, während sie in kleineren Städten und auf dem Lande bis über das schulpflichtige Alter hinaufrückt.

Durch Zusammenfassung aller dieser Hilfsmittel dürfte es in den allermeisten Fällen gelingen, die klinische Diagnose zu sichern. Dadurch werden wir die Erfahrungen erweitern, daß eine Reihe von anderen Krankheitsprozessen zu Knochen- und Gelenkserkrankungen führen, die wir bisher ausschließlich als der Tuberkulose zugehörig angesehen haben.

**Herr Erlacher-Graz:**

Vortrag:

## I. Tuberkulindiagnostik.

Eines der bequemsten Hilfsmittel um den Charakter einer Erkrankung festzustellen, ist wohl, wenn überhaupt auslösbar, die spezifische Reaktion. Bei der Tuberkulose dient die Reaktion des Körpers auf kutan, intra- oder subkutan einverleibtes Tuberkulin als diagnostisches Hilfsmittel. Nun sind die einzelnen Tuberkuline durchaus nicht gleichwertig (Moro, Schuster), das Schildkrötentuberkulin scheint am wenigsten brauchbar zu sein, dem bovinen scheint das humane überlegen, aber selbst die Tuberkuline derselben Quelle sind nicht gleich stark (Peyrer). So erhielten wir vom Wiener serotherapeutischen Institut 1919 eine Serie, die vielleicht hundertmal stärker in ihrer diagnostischen Wirkung war, als die folgenden Serien. Im allgemeinen wird es aber nicht schwer fallen, wenn man immer mit Alttuberkulin derselben Quelle arbeitet, seine Stärke und Wirkungsart kennen zu lernen. Es empfiehlt sich, mit sehr großen Verdünnungen zu beginnen. Die handlichste Anwendungsart ist wohl die Impfung nach Pirquet oder die Einreibung nach Moro. Aber die Unmöglichkeit, die Menge des bei diesen Methoden einverleibten Tuberkulins genau zu erfassen oder sie gegebenenfalls steigern zu können (Hamburger), die im Kriege anscheinend gesunkene allergische Reaktionsfähigkeit der Haut (Rominger) haben im Verein mit der Verschiedenheit der einzelnen Tuberkuline Schwankungen in den Reaktionsergebnissen zur Folge, wodurch gerade die Verläßlichkeit dieser einfachen Methoden eine starke Einbuße erleidet. Genauer und in ihrer Wirkung besser abzusehen ist die intra- bzw. subkutane Einverleibung von genau bestimmten Tuberkulinmengen, wobei die intrakutane Methode keine Vorteile gegenüber der subkutanen bietet, weil sie mehr Schmerzen verursacht und längere Zeit in Anspruch nimmt. Daher wird fast allgemein gefordert, bei negativ ausgefallener „Hautprobe" (Pirquet oder Moro) die subkutane Einverleibung des Tuberkulins mit steigenden Dosen anzuschließen, wozu allerdings die Aufnahme in eine Krankenanstalt nötig ist. Ich verweise bezüglich der diagnostischen Tuberkulinisierung auf die genauen Mitteilungen Hamburgers „Zur Pharmakologie des Tuberkulins", die uns beweisen, daß nur mit Tuberkulose infizierte Menschen tuberkulinempfindlich sind und es auch zeitlebens bleiben, daß jeder stärkeren Tuberkulinreaktion oft eine sofort einsetzende, mehrere, 3—4 Tage dauernde Herabsetzung der Tuberkulinempfindlichkeit folgt (negative Phase), die dann nach 4—7 Tagen von einer gesteigerten Tuberkulinempfindlichkeit, der sogenannten positiven Phase abgelöst wird (Sensibilisierung im Sinne von Löwenstein und Rappaport). Der Grad der Tuberkulinempfindlichkeit verschiedener tuberkulös Infizierter ist quantitativ verschieden und auch bei demselben Individuum Schwankungen

unterworfen. Daher gelingt es nur bei genauer Beobachtung dieser grundlegenden Feststellungen praktisch jeden Tuberkuloseinfizierten durch die Tuberkulinreaktion festzustellen. Diese wichtigen Leitsätze scheinen nicht genügend bekannt zu sein, denn in den außerordentlich zahlreichen Arbeiten über die Tuberkulindiagnostik werden die verschiedensten Ansichten vertreten und einander gegenübergestellt und die Verschiedenheit der einzelnen Ergebnisse, besonders was den Wert und die Verläßlichkeit der Reaktionen betrifft, ist meist in der nicht genügenden Beachtung dieser Sätze begründet. Die jüngsten Zusammenstellungen von Rominger und Peyrer ergeben übereinstimmend, daß unter den jetzigen Verhältnissen durch die Pirquetsche Reaktion nur ungefähr die Hälfte der Infizierten erkannt werden können, während wir durch Vereinigung der Hautproben mit der Stichreaktion fast restlos alle Infizierten erfassen können. Dies gilt besonders für die Frühfälle (nach Ablauf der 14tägigen Inkubationszeit), wie dies aus Peyrers Statistik aus unserer Klinik, der nur die 1 mg Stichreaktion zugrunde lag, hervorgeht, wo unter 170 Fällen nur 12 Fälle = 6 % der Infizierten nicht schon auf 1 mg reagierten.

Wir unterscheiden bei der subkutanen Einverleibung 3 verschiedene Reaktionsformen: 1. die lokale oder Stichreaktion (Rötung und Schwellung [Infiltration] an der Einstich- bzw. Depotstelle durch mehrere Tage), 2. die allgemeine Reaktion, die in Krankheitsgefühl und Temperaturzunahme besteht und 3. die Herdreaktion, die in einer Zunahme der subjektiven und objektiven Erscheinungen an der erkrankten Stelle bei der sogenannten chirurgischen Tuberkulose, also der Knochen und Gelenke in Schwellung, Schmerzhaftigkeit, Bewegungseinschränkung, sich ausdrückt und die für die topische Diagnose von außerordentlicher Wichtigkeit wäre.

Während über die Spezifität der lokalen Tuberkulinreaktionen seit den genauen Beobachtungen von Schick, Pirquet, Hamburger u. a. wohl kein Zweifel mehr besteht, tritt in der Beurteilung des diagnostischen Wertes ihres positiven oder negativen Ausfalles erst jetzt eine mehr allgemeine Uebereinstimmung zutage. Wenn die kombinierte Haut- oder Stichprobe unter Steigerung bis 10 mg und Wiederholung der Tuberkulinisierung keine Reaktion ergibt, können wir die Tuberkuloseinfektion des Untersuchten sicher ausschließen, somit kann auch die vorliegende Knochen- oder Gelenkserkrankung nicht tuberkulös sein. Fällt die Reaktion positiv aus, so ist zwischen der lokalen (Stich-) Reaktion, der allgemeinen und der Herdreaktion zu unterscheiden. Zwar der positive Ausfall der Tuberkulinreaktion, gleichgültig welcher Art, besagt nur die stattgehabte Infektion des Individuums, aber auch nicht mehr. Vor einer Ueberschätzung des positiven Ausfalls muß dringend gewarnt werden. Gewiß, je jünger das Kind, desto mehr sagt uns der positive Ausfall, aber in irgend einer Form beweisend für den Charakter der vorliegenden Erkrankung ist er nicht, darüber stimmen wohl die meisten Autoren überein,

dies erhellt ohne weiteres, wenn man eine größere Anzahl von Kindern systematisch tuberkulinisiert.

Man suchte aus der Stärke der Reaktion die Unterscheidung herauszulesen, ob es sich um einen aktiven oder inaktiven Prozeß handle. Im allgemeinen ist sicher eine gewisse Uebereinstimmung anzunehmen, jedoch entsprechen Stärke der Reaktion und Aktivität des Prozesses einander durchaus nicht in jedem Einzelfall. Genauere Beobachtungen, wie sie in letzter Zeit Mau angestellt hat, ferner die Beobachtungen von Sundt und nach meinen eigenen Erfahrungen läßt sich auch bei chirurgischer Tuberkulose durch die Tuberkulinreaktion nicht unbedingt sicher feststellen, ob wir es mit einem aktiven oder inaktiven Prozeß zu tun haben. Ich habe manche klinisch vollkommen inaktiven Fälle beobachtet, die schon auf kleinste Dosen deutlich lokal und allgemein reagierten und vereinzelte aktive, die erst mit viel größeren Dosen oder nach Wiederholung der Tuberkulinisierung in der positiven Phase eine einfache positive lokale Reaktion ergaben.

In seiner eben erschienenen „Diagnostik und Therapie der Knochen- und Gelenktuberkulose" erwähnt Kisch wiederholt in „differential-diagnostisch schwierigen Fällen" die Anwendung subkutaner Tuberkulininjektionen[1]) und bezeichnet die Temperatursteigerung als das wichtigste und anscheinend auch spezifische Reaktionszeichen. Die Temperatur wird 5mal täglich regelmäßig zu den gleichen Zeitpunkten gemessen, die Einspritzung findet 2mal wöchentlich statt und nimmt somit 4 Wochen Zeit in Anspruch. Als Temperaturreaktion gilt eine Erhöhung der höchsten durch 4 Tage vor der ersten Einspritzung gemessenen Temperatur um 0,7°. Eine derartige Allgemeinreaktion als spezifisch für einen bestehenden Knochen- oder Gelenkprozeß anzusprechen, müssen wir nach unseren Erfahrungen unbedingt ablehnen (vgl. auch Mau). Sie hat praktisch keinen größeren Wert als die einfache Stichreaktion, die nach Kisch „für die Differentialdiagnose ohne Belang" ist.

Als nun seinerzeit Waldenström und neuerdings Strohmeyer die Herdreaktion warm empfahlen, weil sie erlaubt, den tuberkulösen Charakter des vorliegenden Krankheitsherdes einwandfrei festzustellen, wurde sie mit großen Erwartungen nachgeprüft. Keppler und Erkes glaubten zustimmen zu können, denn sie fanden unter 41 Fällen 16mal die Herdreaktion positiv bei Fällen, die sicher tuberkulös waren, in 25 Fällen aber blieb sie negativ und diese Fälle blieben auch in der Folge von Tuberkulose verschont! Aehnlicher Ansicht ist Paus. Andere Beobachter haben aber die Unverläßlichkeit der Herdreaktion nachgewiesen. Denn sie ist nicht immer auslösbar, auch nicht, wenn man sehr große Dosen anwendet, wie schon Sundt, König, Ritter, Kämerer, Duthweiler, Mau mitgeteilt haben, und was auch Lange und wir bestätigen können. Nun birgt allerdings die

[1]) Er verwendet beim Erwachsenen 0,001—0,01 g, bei Kindern unter 14 Jahren 0,00005—0,005 g A.T. mit 5 Zwischenstufen.



ursprüngliche Vorschrift Waldenströms, daß man nach der ersten Reaktion, die mit Fieber usw. einhergeht, 2—3 Tage warten soll, und wie dies Sundt auch in seinen Fällen immer getan hat, eine Fehlerquelle in sich, die es erklärlich macht, daß Waldenström und Sundt sogar mit größeren Dosen als die letzte war, geringere Reaktionen erzielten; wenn nämlich infolge des Zuwartens die folgende Injektion in die schon oben erwähnte negative Phase fällt, die ja nicht nur keine Steigerung, sondern sogar eine Herabsetzung der Empfindlichkeit zeigt. Darauf erscheint auch die immer wieder betonte Gefahrlosigkeit der Steigerung der Tuberkulindosen begründet, die, wie noch später ausgeführt wird, durchaus nicht den Tatsachen entspricht.

Läßt sich eine Herdreaktion auslösen, so muß im Gegensatz zu der Ansicht von Waldenström, Strohmeyer, Duthweiler, Keppler, Erkes, Paus und Delitala, die die Herdreaktion namentlich bei geschlossenen Prozessen in Verbindung mit positiver lokaler Reaktion als sicher beweisend für den tuberkulösen Charakter halten, betont werden, daß dies nur im allgemeinen Gültigkeit habe. Im besonderen und im Einzelfall muß nach den eingehenden Beobachtungen von Schmidt und Mau die Spezifität der Herdreaktion nach Tuberkulineinspritzung als nicht erwiesen angesehen werden, denn es können manchmal auch Krankheitsherde anderer Aetiologie [abklingende Gonorrhöe (Mau), Polyarthritis rheumat. selbst schon bei kleinsten Dosen (Mau, Schmidt) eine frischgesetzte Operationswunde (Erlacher)] eine Herdreaktion zeigen. Auch habe ich in einem Fall von Staphylokokken Osteomyelitis ossis ilei, der zu Beginn der Knochenerkrankung überhaupt noch nicht infiziert war, gelegentlich einer neuerlichen Tuberkulinisierung auf 1 mg Alttuberkulin Temperatursteigerung und Zunahme der Eiterung beobachtet. Anderseits lassen sich unter Umständen bei initialer Tuberkulose durch Typhusvakzination, im übrigen mit Milch dieselben Herdreaktionen hervorrufen (Schmidt). Wir müssen also mit Mau festhalten, daß „weder eine positive Herdreaktion unter allen Umständen ein sicherer Beweis für die tuberkulöse Natur des Prozesses, noch eine negative Herdreaktion ein sicherer Beweis gegen die Diagnose Tuberkulose ist“. Schließlich muß auch nach unseren Erfahrungen eindringlich darauf hingewiesen werden, daß die Dosis der niedersten positiven Tuberkulinreaktion ohne Schaden für den Patienten nicht wesentlich überschritten werden darf. Hamburger hat wiederholt auf die Schwankungen der Tuberkulinempfindlichkeit hingewiesen, aber auch schon vor Jahren an 2 Fällen gezeigt, daß die einmalige Injektion von 1 mg Alttuberkulin bereits bedenkliche Folgen, unter Umständen den Tod des Patienten zur Folge haben kann. Aehnliches betont auch Kämerer und zitiert O. Müller, Ritter und Cajet, die bei Versuchen, die Herdreaktion hervorzurufen, deutliche Zunahme des Krankheitsprozesses gesehen haben. F. Schultze erlebte nach „einer sehr kleinen“ Alttuberkulindosis eine zum Tode führende

Verschlimmerung einer Lungentuberkulose; J. Müller nach einer diagnostischen Injektion von einem Tropfen einer 1%igen Lösung schwerste, das Leben aufs höchste bedrohenden Erscheinungen, die schließlich unter Gangrän der Nasenspitze zur Ausheilung kamen. Auch ich kann aus unserer Klinik einen von Peyrer bereits erwähnten Fall anführen, daß an einem Kind im Anschluß an die erste Tuberkulinisierung allerdings gleichzeitig Pirquet, Moro und 0,001 mg Stichreaktion sich ein über ein Monat anhaltendes Fieber und die Ausbildung eines Infiltrates in den Lungen anschloß. Der Einwurf, daß das Aufflammen des chirurgischen Herdes nicht so große Gefahren in sich birgt, ist natürlich nicht gerechtfertigt, da wir ja neben dem chirurgischen auch den primären Lungenherd annehmen müssen und daß bei einer Steigerung der Dosis nicht nur der chirurgische, der vielleicht oberflächlicher und peripher liegt, sondern auch die übrigen tuberkulösen Herde im Körper aufflammen können mit denselben Folgen und das Leben bedrohenden Begleiterscheinungen, wie in den oben erwähnten Fällen. Eine mit der Gefährdung des Patienten erzwungene, nicht einmal unter allen Umständen eindeutige Herdreaktion, muß also unbedingt abgelehnt werden. Um so eher dürfen wir eine bei der diagnostischen Tuberkulinisierung mit geringen Dosen erzielte gleichzeitige Herdreaktion als für Tuberkulose sprechend ansehen.

Es ergibt sich nun die Frage, welchen diagnostischen Wert denn überhaupt die Tuberkulinreaktion hat. Der große Wert sowohl für die Praxis wie für die Forschung liegt im sicher beweisenden negativen Ausfall (Hamburger, Moro), denn wir werden dadurch in die Lage versetzt, die Tuberkuloseinfektion überhaupt und damit auch den tuberkulösen Charakter der vorliegenden Erkrankung mit Sicherheit auszuschließen. Für die Forschung ergab sich daraus die Möglichkeit eine Reihe von Erkrankungen an Knochen und Gelenken, die bisher als typisch tuberkulös angesehen wurden, von der Tuberkulose abzugrenzen, so mit Perthes die schon erwähnte Osteochondritis def. juv. und mit Sundt Fälle von sogenannter Skrofulotuberkulose, die als luetisch angesehen werden mußten. Ich selber konnte über einen Fall von multipler Caries non tuberculosa berichten, bei einem 12jährigen Mädchen, das klinisch alle Zeichen vielfacher Knochen- und Gelenk„tuberkulose“ zeigte, das aber auf wiederholte und gesteigerte Tuberkulinisierung immer negativ reagierte. Ich nahm in diesem Fall Gelegenheit, 3mal Granulationsgewebe zur histologischen Untersuchung zu gewinnen, die ebenfalls immer negativ ausfiel, habe 2 Meerschweinchen geimpft, die keinerlei Zeichen von Tuberkulose boten und schließlich einen aus einem geschlossenen Abszeß gewonnenen Eiter wiederholt mikroskopisch und kulturell untersuchen lassen. Es fanden sich nur Staphylokokken in Reinkultur, später auch Streptokokken. Kurz ich konnte übereinstimmend mit allen bisher zur Verfügung stehenden dia-

gnostischen Hilfsmitteln Tuberkulose ausschließen. Gemeinsam mit Hamburger habe ich den Fall als zum Bilde der Caries non tuberculosa gehörig veröffentlicht, wie auch Sundt und Spitzy annehmen, daß auch andere Infektionen als Tuberkulose die gleichen klinischen Erscheinungen hervorrufen können. Wenn wir also die Diagnose Tuberkulose im Einzelfall stellen, so müßten wir doch wenigstens eine positive Tuberkulinreaktion aufweisen können, denn ohne daß eine Tuberkuloseinfektion überhaupt erfolgt ist, gibt es auch keine tuberkulöse Knochen- und Gelenkserkrankung!

Der Vorgang unserer Tuberkulinisierung ist kurz folgender. Fälle, die ambulatorisch beobachtet werden müssen, werden nach Pirquet, wobei nach dessen Angabe die Reaktion dann als positiv anzusehen ist, wenn im Anschluß an die Tuberkulinisierung eine rote, erhabene Papel von mindestens 5 mm Durchmesser auftritt, oder Moro (wenigstens 10 Follikel an der Einreibungsstelle) tuberkulinisiert; damit kann die Mehrzahl aller Infizierten, auch der sogenannten chirurgischen Tuberkulose, erfaßt werden. Der Rest, darunter noch sicher aktive chirurgische Tuberkulosen, müssen durch Stichreaktion festgestellt werden, indem die Patienten in eine Krankenanstalt aufgenommen und am ersten Tage mit 0,01 mg Alttuberkulin, wenn keine Reaktion auftritt am nächsten Tage mit 0,1 mg, am dritten mit 1 mg gespritzt werden, wodurch 94 % erkannt werden können. Größere Zwischenräume als 24—48 Stunden dürfen zwischen den einzelnen Injektionen aus schon erwähnten Gründen nicht gemacht werden. Die letzten 6 % lassen sich nun durch Steigerung bis 10 mg erfassen und wenn vereinzelte Fälle auch jetzt noch nicht reagieren, muß die Tuberkulinisierung, wenn die sogenannte positive Phase eingetreten ist, also nach etwa 8—14 Tagen wieder beginnend mit 0,001 mg und der gleichen Steigerung wiederholt werden. Auch jetzt noch negative Fälle können mit Sicherheit als nicht tuberkulös infiziert aufgefaßt werden. Daß jede Steigerung der Dosis nur dann absolut gefahrlos erfolgen kann, wenn die vorherige Dosis reaktionslos vertragen wurde, habe ich schon erwähnt.

Auf einen Zwischenfall, den ich schon gestreift habe, möchte ich kurz aufmerksam machen. Durch längere Zeit wurden bei mir alle aufgenommenen Fälle tuberkulinisiert, auch solche, bei denen keinerlei tuberkulöse Erkrankung vermutet wurde. Ich machte nun bei einem älteren Mädchen wegen vollständiger Lähmung des Beines eine Arthrodese und gleichzeitig wurde am selben Tage mit der Tuberkulinisierung begonnen, am dritten Tage nach der Operation hatte das Mädchen 38° Temperatur, fühlte sich matt und klagte auch über Schmerzen im operierten Bein; gleichzeitig wurde die Stichreaktion auf 0,01 mg positiv. Im Vertrauen auf den gewohnten reaktionslosen Wundverlauf unterließ ich jede Revision der Wunde und nach 3 Tagen verschwanden

Temperatur und Schmerzen wieder, die nur eine Folge der Tuberkulinisierung waren und also eine Reaktion auch an der bestimmt nicht tuberkulösen operierten Stelle ergaben. Die Heilung erfolgte per primam. Immerhin möchte ich empfehlen und habe dies auch bei mir seither eingeführt, daß Patienten knapp vor oder nach einer Operation der sonst gewiß harmlosen Tuberkulinisierung nicht unterzogen werden dürfen.

## II. Zytologische, bakteriologische und histologische Befunde.

Gelingt es vom Erkrankten Material zur Untersuchung zu gewinnen, so soll dies unter allen Umständen verwertet werden, gleichgültig ob es sich um das Punktat eines geschlossenen Abszesses, um das Granulationsgewebe einer Fistel oder um exzidiertes Gewebe handelt. Die Untersuchung des Blutes war bei Tuberkulose bisher nicht erfolgreich; es gibt kein für die Tuberkulose typisches Blutbild; die Versuche, ein solches aufzustellen, haben große Unterschiede zwischen leichten und schweren Fällen ergeben. Nach Dufourt soll die Zahl der eosinophilen Zellen bei Tuberkulose von 3,48 % auf 3,9 % erhöht sein; betragen die Leukozyten 8—10 000 (Bossert), sind die Lymphozyten relativ und absolut vermehrt und ist der Hämoglobingehalt herabgesetzt (Riedel), so soll dies für Tuberkulose sprechen. Pewny hat neuestens versucht, aus der Beschaffenheit des Eiters bei Gelenkprozessen Rückschlüsse zu ziehen. Auch hier ergaben sich große Unterschiede, ob es sich um beginnende oder fortgeschrittene Fälle handelt, bei denen auch der Knochen beteiligt ist. Auch er fand die Leukozytenzahl (2—3000) relativ nieder gegenüber z. B. dem akuten Gelenkrheumatismus mit 7000 Leukozyten, aber die Zahl steigt mit der Mitbeteiligung des Knochens sofort stark an. Ich habe im Punktat von geschlossenen Senkungsabszessen bei Wirbelkaries derart massenhaft Leukozyten gefunden, daß in solchen Fällen dieses Unterscheidungsmerkmal nicht verwertbar ist. Daher werden die zytologischen Befunde auch von den meisten Kliniken gar nicht erst erhoben und nur bei Ludloff, ferner in der Klinik Anschütz sind, ebenso wie bei uns, Untersuchungen darüber im Gange. Vorläufig können wir nur mit König ganz allgemein sagen, daß der Eiter von tuberkulösen Abszessen fast ausschließlich Detritus, Zellenelemente mononukleärer Natur, aber keine Bakterien enthält. Der Gehalt eines Gelenkergusses oder Eiters an Bakterien wird bei geschlossenen Abszessen als gegen die tuberkulöse Natur derselben entsprechend angesehen. So fand Jerusalem Mischinfektionen nur bei offenen Fisteln oder operierten Fällen von chirurgischer Tuberkulose, nie aber bei geschlossenen Herden, auch nicht, wenn gleichzeitig an anderer Stelle eine Mischinfektion nachgewiesen war. Der Eiter geschlossener Abszesse ist meist steril (König). Auch Spitzy schließt aus der Anwesenheit von Staphylokokken im Senkungsabszeß einer Wirbelkaries und von Streptokokken bei einer Koxitis, daß es sich in diesen Fällen nicht um Tuberkulose

handle, trotz einer positiven Tuberkulinreaktion. Ich möchte in dieser Beziehung einer gewissen Zurückhaltung das Wort sprechen, denn wir sehen doch öfter, daß auf dem Boden einer vorbereitenden leichten Entzündung oder eines leichten Traumas sich auch in geschlossenen Höhlen, die verschiedensten Bakterien, wie Staphylokokken, Streptokokken, Diplokokken usw. ansiedeln können und brauche zum Belege dafür nur den traumatischen Pyarthros erwähnen. Daher glaube ich, daß wir auch in einem durch Tuberkuloseinfektion geschädigten Gelenk, vielleicht nach einem leichten Trauma, das ja immer gelegentlich vorkommt, die Anwesenheit von Bazillen anderer Art beispielsweise von Staphylokokken gelegentlich erwarten dürfen.

Daß die Tuberkelbazillen selbst in der Regel weder im Punktat noch im Blut nachzuweisen sind, ist bekannt. Der negative mikroskopische Befund sagt somit gar nichts. In sehr vielen Fällen muß das Punktat im Tierversuch verwertet werden, wie schon Kocher empfohlen hat. Der Tierversuch (Meerschweinchenimpfung) ist viel empfindlicher als die einfache makroskopische oder mikroskopische Untersuchung des Eiters, jedoch empfiehlt es sich auch hier noch die mikroskopische Kontrolle der „tuberkulösen" Veränderungen, die im Tier gefunden werden, anzuschließen. Technik: Einspritzen des Eiters oder zerkleinerten Granulationsgewebes unter die Haut des Oberschenkels, Beobachtung durch 3—6 Wochen, Kontrolle auch der zugehörigen Leistendrüsen.

Viel bedeutsamer ist die histologische Untersuchung. Sie ist allerdings nur bei offenen, also fortgeschrittenen Fällen, einfach, wo das Granulationsgewebe leicht zur Untersuchung gewonnen werden kann. Solange es sich aber um geschlossene Prozesse handelt, wird man trotz der Berichte von Duthweiler nicht immer leicht in die Lage kommen, eine Probeexzision zu diagnostischen Zwecken vornehmen zu können. Sie dürfen jedenfalls nur unter den strengsten aseptischen Maßnahmen vorgenommen werden. Aber wir werden mit König übereinstimmen, daß die histologische Untersuchung, der durch die Operation gewonnenen Gewebsteile zu unseren sichersten diagnostischen Hilfsmitteln zählt und zwar besonders, wenn dabei auch die regionären Drüsen nicht vergessen werden. Denn nicht nur der positive Befund, sondern auch das Fehlen jeglicher Anzeichen für Tuberkulose wird im gleichen Maße verwertbar sein. Trotz dieses außerordentlichen Wertes aber muß meiner Ansicht nach unser Streben dahin gehen, die Probeexzision zur Stützung der Diagnose überflüssig zu machen, obwohl sie, wie aus dem bisherigen hervorgeht, neben dem Tierversuch als einzige die Feststellung der Natur des Krankheitsherdes gestattet.

## III. Radiologische und klinische Befunde.

In der Beurteilung des Röntgenbefundes besteht eine allgemeine Uebereinstimmung dahingehend, daß es keine, nur für die Tuberkulose typischen

Befunde gibt. Trotzdem kann das Röntgenbild eine ausschlaggebende Unterstützung der Diagnose liefern. Dies gilt besonders von der meist frühzeitig nachweisbaren Atrophie. Es ist das Verdienst A. Köhlers, der schon vor 20 Jahren darauf hingewiesen hat, daß bei Gelenktuberkulose fast regelmäßig eine ausgesprochene Atrophie zu finden ist. Er schrieb damals (1901) mit Bezugnahme auf einige einschlägige Abbildungen: „Insofern ist also eine hochgradige Atrophie, besonders an den Gelenkenden in der Röntgenographie ein wichtiges Symptom für die Tuberkulose und besonders ein brauchbares differential-diagnostisches Merkmal in den Frühstadien von Gelenkerkrankungen.“ Er fand die Atrophie seltener, wenn es sich um Knochenherde handelte, wohl aber fast regelmäßig bei Tuberkulose der das Gelenk umgebenden Weichteile, und Holzknecht betont ausdrücklich, daß die Atrophie auch in jenen Fällen zu finden ist, in denen die Sehnenscheide oder Kapsel ergriffen ist. Kapelusch bezeichnet besonders die hochgradige sogenannte „Glasatrophie“ als charakteristisch für die Tuberkulose. Die Atrophie zeigt uns also den tuberkulösen Prozeß schon an zu einem Zeitpunkt, wenn er erst in dem den Knochen benachbarten Weichteil sitzt. Daß die Atrophie nur bei Vergleichsaufnahmen auch der gesunden Seite und technisch einwandfreien Radiogramm verwertet werden darf, ist eine alte Vorschrift. Es handelt sich hiebei aber nicht um eine einfache Inaktivitätsatrophie (Köhler), daher vermissen wir sie meist bei isolierten Knochenherden, auch wenn diese nahe einem Gelenke sitzen und dessen Funktion beeinträchtigen. Ich fand einen isolierten Herd im Olekranon der Ulna ausgehend vom Periost, der als kirschkerngroßer Pfropf den überall glattwandigen Knochen tief ausgehöhlt hatte und von starker Einschränkung der Beweglichkeit des Ellbogens begleitet war, ohne daß eine Atrophie der Gelenkenden nachweisbar gewesen wäre. König hebt die Keilform des tuberkulösen Sequesters hervor, der öfter mehr abgestumpft ist, manchmal aber die richtige Spitzform zeigt und hält die Diagnose Tuberkulose für gesichert, wenn Teile des Knorpelüberzuges vielleicht mit einer dünnen Knochenschichte sich abheben und noch dazu Knochenatrophie auftritt. Er gibt aber selbst zu, daß Verwechslungen mit osteomyelischen Herden leicht vorkommen können. Nach unserer Ansicht wohl deshalb, weil gerade in solchen Fällen die Atrophie durchaus nicht regelmäßig zu finden ist. Somit stellt auch der Röntgenbefund nur ein klinisches Merkmal dar, das für sich allein nicht beweisend, im Verein mit den übrigen Symptomen aber von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

Klinische Befunde allein, die an sich schon für den tuberkulösen Charakter der Erkrankung spezifisch wären, gibt es nach der wohl allgemeinen Ansicht ebenfalls nicht. Jedoch stehen einzelne Beobachtungen zur strengeren Nachprüfung, so die Mitteilung von Fink, daß bei jeder Wirbelkaries ein Abszeß sich bildet, der perkutorisch als Dämpfung immer nachweisbar sei. Nach Marconi tritt bei Sonnenbestrahlung gleichzeitig mit der reaktiven



Schwellung und Rötung und ihrer Stärke entsprechend über den tuberkulösen Herden eine sichtbare Schweißabsonderung auf. Nach Eiselsberg sind Lanugohaare am Rücken und Vorderarm für die Diagnose beginnender chirurgischer Tuberkulose heranzuziehen. Oehler macht den Versuch einer Heißluftbehandlung zur Feststellung der Art einer entzündlichen Gelenkserkrankung. Handelt es sich um Tuberkulose, so soll nie ein subjektiver oder objektiver wahrnehmbarer günstiger Einfluß nachzuweisen sein, während er bei rheumatischen Erkrankungen oder bei beginnender Arthritis def. immer festzustellen ist. Es bleibt abzuwarten, ob dadurch nicht mehr der chronische Verlauf einer Erkrankung als der spezifische tuberkulöse Charakter derselben nachgewiesen wird. Daß konstante Wärme auch bei tuberkulösen Gelenkerkrankungen schmerzlindernd wirkt, hat Spitzy wiederholt betont. Wichtig ist meiner Ansicht nach bei Gelenkerkrankungen und gleichzeitiger Atrophie, daß bei Tuberkulose in der Regel nur eine allseitige Bewegungseinschränkung auftritt und daß die Schmerzhaftigkeit und Behinderung nur einer bestimmten Bewegung nur dann vorhanden sein darf, wenn wir im Röntgenbild einen isolierten Herd nachweisen können. So fand ich im Frühstadium einer Koxitis eine leichte Beuge- und Abduktionskontraktur, mit einer leichten Beeinträchtigung der Beweglichkeit, besonders der Abduktion. Nach kurzer Beobachtung unter Extensionsbehandlung wurden alle Bewegungen frei, bis auf eine stärkere Abduktion, die schmerzhaft blieb. Im Röntgenbild fand sich keine Atrophie, wohl aber ein deutlicher Herd im oberen Pfannendach mit Sequester. Die Tuberkulinreaktion war auf 0,1 mg positiv und von leichter Temperatursteigerung begleitet gewesen.

Ich habe absichtlich alle Merkmale, die nur eine Feststellung einer Erkrankung des Gelenkes oder des Knochens auch im Frühstadium erlauben, nicht berücksichtigt, wenn sie uns über den Charakter der Erkrankung nichts sagen; so das zeitweise Auftreten der Schmerzen, die Schwellung, die Atrophie der Muskulatur usw. Auch der schlechte Ernährungszustand, anderweitige Zeichen von typischen tuberkulösen Erkrankungen der Haut, des Auges, Drüsen usw. beweisen nur, daß auch sonst eine tuberkulöse Infektion des Körpers besteht.

## Zusammenfassung.

Die Tuberkulinreaktion erlaubt uns die Feststellung, ob der Patient überhaupt tuberkulös infiziert ist. Die positive lokale Tuberkulinreaktion ist nur bei ganz kleinen Kindern auch für Knochenerkrankungen heranzuziehen. Unter Umständen kann die positive Herdreaktion für den tuberkulösen Charakter der vorliegenden Erkrankung maßgebend sein. Isolierte Knochenherde lassen sich nur als solche, nicht aber als sicher tuberkulös durch das Röntgenbild nachweisen, dagegen spricht die Atrophie der Gelenkenden, ohne sonstigen radiologischen Befund für Tuberkulose. Stimmen klinische

Erscheinungen und Röntgenbefunde überein und ist die Tuberkulinreaktion positiv, dürfen wir in der Regel eine tuberkulöse Erkrankung annehmen. Beim geringsten Zweifel müssen aber alle übrigen Hilfsmittel, insbesondere der histologische Befund und der Tierversuch zur Stütze der Diagnose herangezogen werden. Sind Widersprüche zwischen den einzelnen Befunden vorhanden, so sollen sie mit allen verfügbaren Mitteln klargestellt werden, weil wir nur dann neue Krankheitsbilder erkennen und das Bild der sogenannten chirurgischen Tuberkulose der Knochen und Gelenke exakt erforschen und umgrenzen können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Raven - Hannover.

**Herr Raven-Hannover[1]):**

Seit bald 20 Jahren ist bekannt, daß Tumoren des Rückenmarkes oder seiner Häute durch Behinderung der freien Liquorzirkulation zu charakteristischen Veränderungen im Liquor cerebrospinalis führen können, die in meist sehr starker Eiweißvermehrung bestehen, oft in Verbindung mit Gelbfärbung, manchmal auch gelatinöser Gerinnung des Liquor, aber ohne Zellvermehrung.

Es war nun naheliegend, bei der Spondylitis die gleichen Liquorveränderungen anzunehmen in den Fällen, wo Reiz- oder Lähmungserscheinungen seitens des Rückenmarkes auf eine Kompression hinwiesen. Gelegentlich sind auch solche Liquorbefunde erhoben worden, meist als Nebenbefunde; nur Schnitzler in Utrecht und die Franzosen Sicard und Foix haben systematisch eine wenn auch kleine Zahl von Spondylitiden auf das Verhalten des Liquor cerebrospinalis untersucht und sind zu denselben Resultaten gekommen, die ich gleich erwähnen werde.

Um an einem größeren Material Klarheit über das Verhalten des Liquor bei Spondylitis zu bekommen, habe ich in den letzten Jahren 41 Spondylitispatienten des Annastifts in Hannover ohne besondere Auswahl der Fälle lumbalpunktiert. Unter diesen boten 23 keine klinischen Symptome einer Rückenmarkskompression, und diese hatten auch ausnahmslos einen — hinsichtlich Eiweiß- und Zellgehalt — normalen Liquor. Bei 3 Patienten fand ich eine geringe Eiweißvermehrung des Liquor und bei 2 von diesen auch leichte Reflex- oder Motilitätsstörungen. Dagegen hatten 15 Fälle mit deutlichen Rückenmarkssymptomen sämtlich eine ausgesprochene und zum Teil sehr starke Eiweißvermehrung aufzuweisen. Zellvermehrung fand ich in keinem der untersuchten Fälle. Der Druck war oft erhöht, der Liquor war bei meinen Fällen stets klar und farblos; von anderer Seite wurde gelegentlich Gelbfärbung gesehen. Einmal ist auch Gerinnung beschrieben, doch scheint in diesem Falle die Diagnose nicht einwandfrei sichergestellt zu sein.

Die Veränderungen, welche der Liquor cerebrospinalis bei Spondylitis erleidet, unterscheiden sich also nicht von den bei komprimierenden Tumoren vorkommenden. Differentialdiagnostische Schwierigkeiten werden hierdurch aber nur ganz ausnahmsweise entstehen können. Die Liquorveränderungen treten nur bei solchen Fällen auf, wo es zu Druck auf das Rückenmark und zu Zirkulationsstörungen im Duralsack gekommen ist; hier scheinen sie sich aber ausnahmslos zu entwickeln. Die Stärke der Liquorveränderungen geht offenbar mit der Schwere der Nervensymptome parallel und nimmt bei klinischer Besserung entsprechend ab, wie ich bei einigen Fällen durch mehrfach wiederholte Lumbalpunktion feststellen konnte.

[1]) Zu Protokoll.



**Vorsitzender:**
Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M. zu seinem Vortrag über:

# Die neuere pathologisch-anatomische Erkenntnis der Knochen- und Gelenktuberkulose und die operative Indikation für Entfernung des tuberkulösen Herdes.

Leitsätze.

Von o. Prof. Dr. **Ludloff**, Frankfurt a. M.,
Direktor der Universitätsklinik für orthop. Chirurgie.

Durch die neueren Arbeiten auf dem Gebiet der Konstitutions- und Dispositionsforschung ist das Tuberkuloseproblem wesentlich verschoben worden zuungunsten der bis jetzt herrschenden mehr bakteriologisch orientierten Auffassung. Im Gegensatz zu früher steht jetzt die Allgemeinbehandlung der Patienten mit Knochen- und Gelenktuberkulose im Vordergrunde. Unsere bisherigen Ansichten über chirurgisch-orthopädische Indikationen und Maßnahmen bedürfen daher dringend einer Revision. Es wird zu untersuchen sein, ob wir nicht aus den Konstitutionszeichen sichere Anhaltspunkte für chirurgische Indikationen und Kontraindikationen erhalten können.

Die Frage dreht sich aber bei dem immer mehr vordringenden chirurgisch-orthopädischen Nihilismus nicht nur darum, ob wir im gegebenen Fall operieren können oder sogar müssen, sondern auch darum, wie unter diesen neuen Umständen einerseits Gipsverband, Extensionsverband und Schienenhülsenapparat, anderseits die Osteotomie, Resektion, Gelenkplastik, Albeesche Operation, die Sehnenscheidenoperation und vor allem die Amputation einzuschätzen sind. Von größter Bedeutung müssen die neueren diagnostischen Methoden besonders der Herdreaktion für unser Vorgehen sein.

Es wird zu erörtern sein, ob die Kochersche Auffassung von der Verschiedenheit der operativen Indikation nach den einzelnen Gelenken wesentlich durch die Verschiedenheit der Konstitution der Patienten verändert wird.

Es muß erwogen werden, ob die bisherigen Erfolge jahrzehntelanger praktischer Arbeit nach diesen alten Methoden mit mehr oder weniger versteiften Gelenken noch einen Vergleich mit den jetzigen Methoden, die freibewegliche Gelenke erstreben, aushalten können.

Es wird im einzelnen Fall zu entscheiden sein, ob wir wieder zu dem alten Extensionsverband, oder zu dem jetzt verlästerten Gipsverband oder zur blutigen Operation greifen dürfen.

Außer der alten Indikationseinstellung je nach dem Gelenk muß noch mehr berücksichtigt werden: 1. das Alter, 2. der Aufenthaltsort, 3. die sozialen Verhältnisse (Beruf, Ernährung und Wohnung) der Patienten.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Vortrag:

Wer in jahrzehntelanger Arbeit Hunderte von Knochen- und Gelenktuberkulosen nach den bisherigen Methoden konservativ und operativ behandelt und jahrelang beobachtet hat, dem werden immer wieder folgende fünf Erfahrungen die Arbeitsfreude getrübt haben:

1. Bei den operierten Fällen,
daß das betreffende Gelenk für alle Zeiten vernichtet ist, und daß sich bei Kindern unter 15 Jahren immer wieder eine Winkelstellung bildet.

2. Bei den konservativ behandelten Fällen,
daß das betreffende Gelenk fast stets mehr oder weniger versteift ist und zum Kontrakturrezidiv neigt.

3. Daß immer wieder Schmerzattacken mit Temperatursteigerungen auftreten.

4. Daß selbst nach Jahr und Tag plötzlich sich dem lokalen Leiden eine Miliartuberkulose oder Meningitis anschließt, und der Pat. zugrunde geht.

5. Daß bei den sogenannten gut ausgeheilten Fällen immer wieder Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose auftreten und berechtigt erscheinen.

Die Enttäuschung über diese Erfahrungen spricht seit Jahrzehnten aus der chirurgischen Literatur, allerdings manchmal mehr zwischen den Zeilen, und tönt wieder aus den Kongreßverhandlungen. Es liegt daher nahe, aus der Literatur des engeren Faches herauszutreten und die der inneren Medizin zu durchforschen, ob vielleicht deren neue Erforschungsergebnisse uns, den orthopädischen Chirurgen, Fingerzeige für eine sicherere Indikationsstellung geben könnten. Auch in der inneren Medizin hat die Tuberkulosefrage große Wandlungen durchgemacht.

Eins ist sicher, daß die rein bakteriologische Auffassung, die sich begnügt, die Biologie des Tuberkelbazillus zu erforschen, nicht mehr die herrschende ist, und daß die Fragen nicht dadurch gelöst werden können, daß man nur eine größere oder geringere Virulenz, oder eine mehr oder weniger massenhafte Invasion der Bakterien annahm.

So wertvoll die bakteriologische Orientierung auch in vieler Beziehung für die Aetiologie und die Prophylaxe geworden ist, für die Behandlung hat sie unsere Hoffnungen nicht erfüllt, seitdem festgestellt ist, daß es unmöglich ist, den Tuberkelbazillus im Körper direkt abzutöten. Alle Maßnahmen, die das direkt tun wollten, sind erfolglos geblieben. Eine Therapia sterilisans magna bei der Tuberkulose gibt es leider nicht. So ließ die bakteriologische Auffassung eigentlich als letzte Konsequenz nur die radikale Entfernung des erkrankten Gelenks übrig. Das führte schließlich zu Operationsmethoden, wie bei bösartigen Geschwülsten den ganzen ergriffenen Teil im Gesunden zu exstirpieren.

Wenn auch diese Wunden meistens glatt und schnell heilten und konsolidierten, so blieb doch der Zweifel, ob damit nun auch die ganze Tuberkulose des Körpers beseitigt sei. Es gewann daher immer mehr die Ansicht Boden, diese Operationen für identisch zu erklären mit einer Bankrotterklärung der Chirurgie.

Wir müssen zustimmen, daß nach den Statistiken, und besonders nach den von Fritz König zusammengestellten, die große Mehrzahl der Fälle durch den chirurgischen Eingriff von dem lokalen schmerzhaften Leiden befreit worden ist und nach dem Eingriff auch noch viele Jahre lang ein gesundes Leben geführt hat. Viele von den Patienten, die vorher eine lange Leidenszeit durchgemacht hatten, haben sich auch mit der Vernichtung ihres Gelenks in glücklicher Weise abgefunden und sind meistens zufriedener in dieser Beziehung als der Operateur selbst, den die gelungene und glatt verlaufene Operation über den heutigen Stand der chirurgischen Technik zwar befriedigen, aber als Arzt doch einen Tiefstand der ärztlichen Kunst empfinden ließ. So mußte eine Abwendung von der bisherigen jahrzehntelangen bakteriologischen Orientierung erfolgen und wieder eine stärkere Betonung des Konstitutions- und Dispositionsbegriffes bringen. Wenn auch zugegeben werden muß, daß mit der Konstitution der verschiedene Verlauf, mit der Disposition die verschieden eintretende Infektionsmöglichkeit der Tuberkulose einigermaßen befriedigend erklärt werden kann, so lähmen beide geradezu die therapeutischen Bestrebungen und müssen letzten Endes zum Fatalismus und zur Resignation führen. Denn selbst wenn wir anerkennen, daß durch prophylaktische Maßnahmen wie körperliche Ertüchtigung, richtige Auslese der Ehegatten usw. die Konstitution der nachfolgenden Generation verbessert werden kann, so hilft uns das für die jetzt lebende erkrankte Generation sehr wenig. Es bleibt uns dann nur die Hoffnung auf eine bessere Zukunft. Je weniger wir aber von der jetzigen Generation heilen können, desto mehr sind auch die zukünftigen Generationen bedroht. Bei aller Fürsorge für die Zukunft bleibt für uns doch die Heilung der jetzigen Generation eine wichtige und ernste Aufgabe.

Ein wirklicher Fortschritt scheint mir nur möglich durch die Auffassung der Tuberkulose als immunbiologisches Problem, wie sie früher von Petruschky mit seiner Durchseuchungsresistenz und neuerdings besonders von v. Hayek betont worden ist. Es soll versucht werden, aus dieser Auffassung heraus Indikationen für die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose zu gewinnen, resp. von diesem Standpunkt aus die vorhandenen Maßnahmen zu prüfen. Besonders glücklich scheint mir der Vergleich der schwierigen immunbiologischen Vorgänge mit einer Kampfhandlung zwischen den eingedrungenen Tuberkelbazillen und den sich zur Wehr setzenden Körperzellen. Der Kampf wogt lange unentschieden hin und her. Bald dringen die Tuberkelbazillen

siegreich vor und erobern neue Gebiete, bald gewinnen die Körperzellen vermöge ihrer immunisierenden Hilfstruppen, der Antikörper, an Boden und drängen die Eindringlinge zurück und schließen sie ein. Neu auftretende Antigenreize können die Körperzellen bestimmter Gebiete zu neuem Widerstand anfachen.

Durchbrechen die Tuberkelbazillen die Front der immunisierten Körperzellen, dann wird der Kampf zuungunsten des Körpers entschieden, und der Patient geht an Tuberkulose zugrunde.

Der immunbiologische Ausdruck ist die negative oder asthenische Anergie, die sich als Ausbleiben der Pirquetschen Reaktion dokumentiert; wogt der Kampf unentschieden hin und her, so dokumentiert sich das als allergische Reaktion auf den Pirquet.

Gewinnen die abwehrenden Zellen die Oberhand, so zeigt sich das als abgeschwächte Pirquetsche Reaktion. Je mehr nun die Abwehr an Boden gewinnt, desto mehr nähert sich die allergische Reaktion der positiven oder Heilungsanergie. Ist der Kampf zugunsten der Körperzellen entschieden, so tritt vollständige positive Heilungsanergie ein. Je früher die Hilfstruppen der Antigenreize erscheinen, ehe schon größere Bezirke von den Tuberkelbazillen besetzt sind, desto günstiger sind die Aussichten für den endgültigen Sieg der Körperzellen. Diese Auffassung als Kampf ist eng verknüpft mit der Auffassung von Petruschky und Ranke, bei der Tuberkulose, ebenso wie bei der Lues drei Stadien zu unterscheiden, ein primäres, ein sekundäres und ein tertiäres. Als primäres Stadium, als Primäraffekt, ist die erste zirkumskripte Lokalisation in einem beschränkten Teil der Alveolen, der benachbarten Bronchioli- und Lymphspalten anzunehmen, als sekundäres Stadium die weitere Verbreitung in den Lymphdrüsen und Lymphgängen des Körpers mit exsudativen Vorgängen, als tertiäres Stadium die tuberkulöse Erkrankung eines ganzen Organes mit proliferierender und nekrotisierender Entzündung. Eine äußerst wichtige Erkenntnis, die jetzt wohl kaum noch bestritten wird, ist die, daß die Infektion an Tuberkulose vielfach schon im frühesten Kindesalter erfolgt, lange Zeit latent verlaufen kann, und erst viel später klinisch nachweisbare Erscheinungen macht; diese gehören dann schon dem sekundären bzw. tertiären Stadium an. Ferner daß das, was man früher als tuberkulöse Disposition aufgefaßt hat, häufig schon unerkannte Tuberkulose des primären Stadiums bzw. des beginnenden sekundären Stadiums ist. Dieses Stadium läßt sich nur durch die Pirquetschen und die verwandten Reaktionen der Allergie erkennen.

„Die Tuberkulinreaktion ist streng spezifisch und für das Vorhandensein eines tuberkulösen Herdes absolut beweisend“ (Großmann).

„Der tuberkulöse Herd ist das immunbiologische Kraftzentrum“ (v. Hayek).

„Ohne tuberkulösen Herd gibt es keine Antikörper, ohne Antikörper keinen Antigenabbau“. „Die Antikörper



sind teils zelluläre, teils humorale. Die zelluläre Immunität ist der Dauerzustand, die humorale dagegen nur ein vorübergehender Zustand“ (Großmann).

„Die Antikörper bauen schließlich das lebende Antigen des Tuberkuloseherdes ab, wodurch die Heilung des Krankheitsprozesses angebahnt wird“ (Großmann).

„Die Antigenzufuhr muß immer von neuem in regelmäßigen Intervallen in steigender Dosis erfolgen, um eine Zunahme der Antikörper und einen Abbau des Herdes zu erzielen“ (Großmann).

Bei der immunbiologischen Auffassung kommt alles darauf an, durch Zufuhr von abgestuften Antigenreizen Körperzellen zur Bildung von Antikörpern anzuregen. Die Zufuhr von Antigenreizen ist aber eine zweischneidige Waffe. Ist der Antigenreiz zu stark, und sind die Körperzellen schon zu sehr geschwächt, so können diese allein schon durch den Reiz vernichtet werden. Die Schwierigkeit liegt darin, den Antigenreiz richtig zu dosieren, um dieses verhängnisvolle Ereignis zu verhüten.

Erfahrungsgemäß ist festgestellt, daß die sogenannten proliferierenden Herde selbst bei vorsichtig dosierten Antigenreizen oft zuungunsten der Körperzellen beeinflußt werden, und daß sich in ihnen der endgültige Sieg der Tuberkelbazillen vorbereitet, während Herde, die schon in bindegewebiger Abkapselung begriffen sind, durch abgestimmte Antigenreize zu energischer Abwehr tauglich gemacht werden.

Wichtig ist ferner die Auffassung Petruschkys, daß die Haut wie bei der Lues eine besondere Rolle spielt als das Organ, in der sich eine ausgesprochene immunisierende Tätigkeit vollzieht.

Antigenreize können durch die verschiedensten Maßnahmen gesetzt werden.

An erster Stelle stehen die Tuberkuline. Aber auch andere Maßnahmen können zur Hervorbringung von Antigenreizen nutzbar gemacht werden, wie z. B. dosierte Bewegungen oder Luft- und Sonnenbäder oder Röntgenbestrahlung oder Schmierseifeneinreibungen usw.

Wie sind nun unter Berücksichtigung obiger Ausführungen die bisher üblichen Behandlungsmethoden der Knochen- und Gelenktuberkulose zu beurteilen? Erinnern wir uns dabei, daß wir es in diesen Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose meistens mit tertiären Manifestationen der Tuberkulose zu tun haben.

Bisher unterschied man die konservativen und die operativen Methoden.

Das trifft aber das Wesen der Behandlung nicht ganz; wir müssen zunächst zwischen allgemeiner und lokaler Behandlung unterscheiden. Die operative Behandlung kann nie eine Allgemeinbehandlung sein, die konservative kann beides, sowohl lokal, als Allgemeinbehandlung sein.

Die Allgemeinbehandlung kann durchgeführt werden mit Bestrahlung, mit Tuberkulinzufuhr, mit pharmakologischen, diätetischen, balneologischen Mitteln! Unter den Bestrahlungsarten ist die mit Röntgenstrahlen eine mehr lokale. Unter den Behandlungen mit Tuberkulinen ist die Petruschkysche Immitionskur besonders erwähnenswert.

Keine von diesen Behandlungen vermag die Tuberkelbazillen in loco direkt zu vernichten oder zu eliminieren. Nur die operative Behandlung der Herdexstirpation, der Resektion und Amputation vermag die Tuberkelbazillen zugleich mit dem ganzen befallenen Organ zu eliminieren. Nach der immunbiologischen Auffassung im Verein mit der Dreistadienlehre wäre eine operative Behandlung a priori eigentlich zu verwerfen, einerseits, weil die erkrankten Knochen oder Gelenke ja niemals der einzige Herd sein können, oder, wenn sie es wären, ja damit das immunbiologische Kraftzentrum entfernt würde, und damit der Körper einer neuen Infektion schutzlos preisgegeben würde. Aber notorisch hat die Statistik nachgewiesen, daß massenhafte Heilungen von langer Dauer oder auf immer durch die operativen Methoden herbeigeführt worden sind. So ist die Frage nicht zu entscheiden. Der Widerspruch der Ansichten ist nur durch die differente Auffassung des Heilungsbegriffes zu verstehen. Auf dem letzten Chirurgenkongreß standen sich beide Ansichten ziemlich schroff gegenüber und man hatte fast den Eindruck, als ob es mehr Geschmacksache wäre, ob man operieren oder jede Operation vermeiden solle. Jedenfalls war die sonst aggressive chirurgische Auffassung in die Defensive gedrängt, und es blieb nur noch übrig, den Nachweis zu liefern, ob man überhaupt operieren dürfe. Eins scheint aber mit großer Sicherheit aus den Ausführungen über immunbiologische Behandlung hervorzugehen, daß jede, auch die Knochen- und Gelenktuberkulose, allgemein behandelt werden muß, wie auch der lokale Herd sonst angegriffen wird. Diese Forderung ist früher in dieser strikten Form weder aufgestellt, noch von der Mehrzahl erfüllt worden. Systematisch sind wohl zuerst im Hospital Rotschild in Berc sur mer ähnliche Maßnahmen durchgeführt worden, wie später in Samaden, Leysin und Hohenlychen.

Die immunbiologische Auffassung läßt uns in der Auswahl der Mittel zur Allgemeinbehandlung ziemlich weiten Spielraum, wenn sie nur Antigenreize geben, die die Produktion von Antikörpern fördern. Es ist ein Irrtum, diese Antigenreize nur in der Einverleibung der verschiedenen Tuberkuline zu sehen. v. Hayek rechnet schon den abgestimmten Wechsel von Ruhe und Bewegung dazu. Noch wirksamer sind Licht- und Sonnenbäder. Hydrotherapeutische Prozeduren, Solbäder, Schmierseifeneinreibungen verdanken ihre günstige Wirkung auch nur dem Prinzip der Anregung der Körperzellen zur Produktion von Antikörpern, die den Sieg über die Tuberkelbazillen davontragen.

Die Kunst der Behandlung liegt darin, den Reiz so zu bemessen, daß die abwehrenden Körperzellen gekräftigt und zur Produktion von Antikörpern angeregt werden. Ist er zu gering, so bleibt das alte Kräfteverhältnis zwischen Tuberkelbazillen und Abwehrzellen bestehen und schwankt hinüber und herüber, bis eines Tages durch ein neues Moment, Trauma, interkurrente Krankheit, ungeeignete Ernährung, die Tuberkelbazillen die Oberhand gewinnen.

Ist der Reiz zu groß, so werden die Abwehrzellen geschädigt und die Tuberkelbazillen siegen erst recht. Im allgemeinen ist die Aktionsbreite zwischen beiden Reizstufen bei diesen Maßnahmen verhältnismäßig breit und die zu starken Reize können bei einigermaßen sorgfältiger Beobachtung der Temperatur, der Herdreaktion usw., vermieden werden, obwohl unvorsichtige Sonnenbestrahlung schon manchen proliferierenden Herd vergrößert und darum zum Unglück geführt hat. Wahrscheinlich eignen sich gerade die Fälle, die schon länger erkrankt und darum schon länger Antikörper gebildet haben, besser zu dieser Behandlung, als ganz frisch infizierte.

Die Behandlung mit Einspritzungen von Tuberkulinen müßte a priori betrachtet, im immunbiologischen Sinne die besten Aussichten geben, genügend Antikörper zu bilden, wenn nicht die Aktionsbreite zwischen zu geringem und zu starkem Reiz zu schmal wäre. Ein einziger zu starker Reiz kann gerade in proliferierende Herde durch Schädigung der abwehrenden Körperzellen und durch massenhaftes Zugrundegehen der Tuberkelbazillen Zustände schaffen, in denen der geschwächte Körper der Giftwirkung der Endotoxine erliegt.

Diese Erwägungen stützen sicher die Bierschen Bestrebungen, aber erfahrungsgemäß gehören zu dieser Behandlung sehr lange Zeiträume, die nach Jahren zählen. Nach den vorgeführten, und auch in dem Buch von Kisch gegebenen, Röntgenbildern kann ich mit Ausnahme der Handtuberkulosen nur Besserungen, aber keine Heilungen finden, Gelenke, die allezeit bereit sind, auf ein Trauma in unerwünschter Weise zu reagieren. Bier ist zur exzessiven Betonung dieser Behandlungsweise gekommen, weil er eine Heilung nur bei beweglichen Gelenken anerkennt, versteifte Gelenke aber nicht als geheilt ansieht. Sicher ist es idealer und schöner eine Heilung mit beweglichem Gelenk zu erzielen. Ungeheilt ist aber ein Fall auch, wenn bei beweglichem Gelenk noch Schmerzhaftigkeit besteht, auf dem Röntgenbild der alte Herd immer noch zu erkennen ist und der Patient noch allergisch reagiert. Wie viele Gelenke in diesem Sinne wirklich geheilt sind, lasse ich dahingestellt.

Dieser Gelenkbeweglichkeit ordnet Bier alle seine Maßnahmen unter, so empfiehlt er den Extensionsverband und verwirft den fixierenden, namentlich den Gipsverband. Aus der Publikation von Kisch geht aber hervor, daß sowohl Korsetts wie Schienenhülsenapparate angewandt werden, und wir haben in diesem Verfahren die alte entlastend fixierende orthopädische Behandlung, die nur durch Luft- und Sonnenbäder wesentlich unterstützt wird.

Damit kommen wir zu der wichtigsten Frage der Kontrakturbehandlung. Da für die Gelenktuberkulose die Flexionskontraktur pathognomonisch ist, haben alle Heilungsmaßnahmen zwei Forderungen zu erfüllen:

1. die vitale, die tuberkulöse Infektion,
2. die orthopädische Kontraktur zu beseitigen.

Bei frischen und leichten Fällen können diese Forderungen durch ein und dieselbe Behandlung erfüllt werden, wir wollen sie kurz die Bestrahlungsliegebehandlung nennen.

Solange es sich um Kinder handelt, ist diese wohl als die ideale anzusehen; anders verhalten sich die Erwachsenen reiferen Alters. Diese können die lange Bettruhe schon an sich schlechter vertragen, ganz abgesehen davon, daß die Heilungstendenz in diesem Alter schon stark abgenommen hat.

Sehr oft bekommen wir aber die Patienten erst in unsere Behandlung, wenn die Kontraktur schon wesentlich zugenommen hat, durch Umwandlung des Fungus in narbiges Bindegewebe. Diese Gelenke sind zwar nach immunbiologischer Auffassung in ebenso guter Heilung begriffen, wie cirrhotisch abgekapselte Lungenherde, aber versteift. Nach Bier sind sie also als ungeheilt zu betrachten.

Das weitere Stadium sind die Gelenke, bei denen knöcherne Teile des Gelenks so weit angefressen sind, daß wieder eine gewisse Beweglichkeit erscheint, die wir aber als pathologische oder paradoxe bezeichnen müssen. Ich glaube, daß in dieser Unterscheidung von drei pathologischen Zuständen der Gelenktuberkulose, der Schlüssel liegt für die objektive richtige Würdigung beider Auffassung, der von Bier und der von König. Auf dem Chirurgenkongreß ist in dieser Frage aneinander vorbeigeredet worden, und mancher ist wohl aus der Verhandlung weggegangen mit der Meinung, daß beide Vertreter recht haben.

Es wurde der Versuch zu einer fruchtbaren Vermittlung dadurch gemacht, daß vorgeschlagen wurde, erst konservativ zu behandeln und, wenn es nicht mehr geht, dann energisch operativ. Das ist auch wieder richtig. Aber wann tritt denn nun der Moment ein, die angefangene Behandlung aufzugeben oder zu anderer überzugehen? Heute nicht, und morgen auch nicht, und übermorgen ist meistens auch noch kein richtiger Grund vorhanden, um zum Messer und zur Säge zu greifen. Wir verlangen nach klarer verstandesgemäßer Indikation und nicht nach Indikationen, in die man „sich einfühlen“ muß. Vielleicht ist es möglich, aus den drei oben angedeuteten Zuständen die schärfere Indikation abzuleiten.

Der erste Zustand ist charakterisiert durch Hydrops und Fungus und mäßige Kontrakturstellung und mäßige, mehr reflektorische Bewegungshemmung, Schmerzen. Auf diesen Zustand kann der zweite folgen: Zu-

nahme der Kontraktur mit fibröser Umbildung der Granulationen. Darin müssen wir natürliche Heilungsvorgänge wie bei den ausheilenden Lungenprozessen sehen. Verringerte spontane Schmerzen, aber Schmerzen bei Bewegung und stärkerer Belastung.

Dieser Zustand abklingender Allergie oder positiver Anergie ist die Domäne der orthopädischen Indikationen.

Der dritte Zustand der kariösen Zerstörung und der Abszeßbildung, oft mit Fisteln und Mischinfektionen, paradoxer Zunahme der Beweglichkeit, mäßigen Schmerzen folgt meist nicht auf den zweiten, sondern direkt als Verschlechterung des ersten Zustandes. Es ist charakterisiert durch negative Anergie. Auch in diesem Zustand kann die Tuberkulose schließlich ausheilen, aber niemals mit normaler Gelenktätigkeit.

Diese drei Zustände verhalten sich nun korrelativ zu den einzelnen lokalen Behandlungsmaßnahmen ganz verschieden. Wir haben von solchen Maßnahmen

1. das Redressement,
2. die verschiedenen fixierenden Verbände,
3. die operativen Methoden.

Diese drei Behandlungsmethoden haben zwei Aufgaben zu erfüllen

a) die Tuberkulose zu heilen und
b) die Funktion wieder herzustellen, eine vitale und eine funktionelle.

1. Das Redressement möchte ich für alle drei Zustände nach den oben angeführten Erwägungen vollständig verwerfen. Seine Anwendung ist überhaupt nur zu verstehen, aus falschen Analogieschlüssen bei anderen äußerlich ähnlichen, aber pathologisch-anatomisch grundverschiedenen Deformitäten, und es ist zu bedauern, daß jahrzehntelang an dem Redressement bei Tuberkulose festgehalten ist. Wenn das Redressement als das wesentlichste Verfahren der Orthopädie aufgefaßt wird, dann kann man die Gegnerschaft der Chirurgen gegen die Orthopädie wohl verstehen und muß sie für berechtigt halten. Aber das ist eine schiefe Auffassung der Orthopädie. Es kommt noch hinzu, daß es manche bedeutende Chirurgen gegeben hat und noch gibt, die in der Praxis das Redressement auch bei Tuberkulose anwenden und sogar neue Modifikationen dieses Verfahrens angegeben haben. Selbst bei manchen Gegnern des Redressements erscheint dieses verderbliche Beginnen unter anderem Deckmantel und unter falscher Flagge allmählich als redressierende Apparate wieder. Auch der Extensionsverband kann eine redressierende Komponente haben. Wir wollen aber hier von der Verquickung beider Arten, Redressement und Fixation, absehen und beide nur sensu strictori betrachten. Das Redressement halte ich für alle drei Stadien für falsch, weil dadurch Schädigungen gesetzt werden, die sowohl vom pathologisch-anatomischen, wie vom immunbiologischen Standpunkt zu verwerfen sind.

2. Die fixierenden Verbände.

a) Der Extensionsverband.

Er ist aufgekommen um die beiden Gelenkenden voneinander zu entfernen, und dadurch den Druck der Knochenenden aufeinander oder auf Synovialfalten aufzuheben. Er wurde seinerzeit geradezu als Erlösung für die armen Patienten begrüßt, weil notorisch die Schmerzen sofort abnahmen. Ich lasse dahingestellt, wieviel davon die Distraktion oder die Fixation bewirkt hat. Die Anwendung hat aber nur einen Sinn, wenn wirklich die Möglichkeit einer Distraktion vorliegt. So ist der Extensionsverband sicher zweckmäßig im ersten Zustand, vollständig zwecklos im zweiten Zustand, in dem die Kapsel bindegewebig geschrumpft ist und eine Winkelstellung besteht. In dieser Verfassung des Gelenkes bewirkt er gerade das, was vermieden werden soll, er preßt durch Hebelwirkung die Gelenke aufeinander. Im dritten Stadium ist er ebenfalls nicht indiziert, weil es sinnlos ist, zerstörte Gelenke noch auseinander zu ziehen. Oder glaubt wirklich jemand, daß die Extension in diesem Stadium solange fortgesetzt werden kann, bis sich aus den kariösen Gelenkstümpfen wieder neue normale Gelenke gebildet haben?! Außerdem kommt noch das hinzu, was von den Kontrakturen des zweiten Stadiums gesagt worden ist.

Der Extensionsverband ist jahrzehntelang verlassen worden, weil man beobachtete, daß schon die lange Bettruhe derartigen Patienten, besonders Erwachsenen, schädlich wurde durch die mangelhafte Ventilation der Lungen und die Ausschaltung der für den Wärmehaushalt des Körpers so wichtigen Muskeltätigkeit. Von französischer Seite ist immer wieder betont worden, daß der Extensionsverband die Neigung zur käsigen Pneumonie, zur Meningitis begünstige. Hierzu kommt noch, daß der Extensionsverband bei den einzelnen Gelenken ganz verschieden wirkt. Am Handgelenk, am Schultergelenk kann er günstig wirken, an der Hüfte kann er höchstens fixierend wirken und am Fußgelenk ist er nicht anzubringen.

Durch die Freiluftbehandlung hat der Extensionsverband an Bedeutung gewonnen, weil die oben aufgeführten Schädlichkeiten der langen Bettruhe dadurch etwas kompensiert werden.

Ich resümiere also, daß nur für den ersten Zustand der Extensionsverband ein wohlbegründetes und zweckmäßiges Verfahren ist.

b) Der fixierende und entlastende Gipsverband wirkt überraschend schmerzstillend, weil die Granulationen weder gezerrt noch gequetscht werden und der Druck von den Gelenkenden aufgehoben wird. Unter ihm beobachtete man eine schnelle Zunahme bindegewebiger Schrumpfung, er schützt vor Stößen und abnormen Bewegungsinsulten.

Er erlaubt dem Kranken das Verlassen des Bettes und die Bewegung in Luft und Sonne. Dadurch werden die Muskeln des übrigen Körpers wieder geübt und gekräftigt, die Zirkulation, die Ventilation der Lunge verbessert, die



Nahrungsaufnahme gehoben und dadurch das Allgemeinbefinden und mit ihm die Abwehrtüchtigkeit der Körperzellen erhöht. Er ist also vom pathologisch-anatomischen und vom immunbiologischen Standpunkt aus wohl berechtigt für alle drei Zustände. Aber er versteift die Gelenke! Infolgedessen würde ich ihn für den ersten Zustand nur als fakultativ ansehen, wenn die betreffenden Patienten in einem Sonnen- oder Luftsanatorium untergebracht sind. In diesem Fall würde er besser durch Extensionsverbände oder durch Lagerungsvorrichtungen ersetzt werden. Da aber nur wenige Patienten dieses Aufenthaltes sich erfreuen können, behauptet der Gipsverband nach wie vor zur Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose seine dominierende Stellung.

Die Wirkung des Schienenhülsenapparates kommt ihm nahe, hat einige Vorteile, aber auch manche Nachteile. Er ist der Verband der Wahl zur Nachbehandlung nach der Liegekur, oder nach sogenannter Ausheilung der Tuberkulose.

3. Die operativen Maßnahmen haben zwei Aufgaben, einerseits den tuberkulösen Herd zu entfernen, anderseits die zur Funktion notwendigen Stellungskorrekturen zu bewirken. Für den, der das Redressement verwirft, ist der operative Eingriff die einzige Möglichkeit, die notwendige Stellungsverbesserung herbeizuführen.

Um die Tuberkelherde zu entfernen, haben wir die Exstirpation, die Resektion und schließlich die Amputation; für die Stellungskorrektur die Osteotomie und die Albeesche Operation. Wie schon oben gesagt, sind die operativen Maßnahmen vitaler Indikation, die folgerichtige extreme Konsequenz der pathologisch-anatomischen und der bakteriologischen Auffassung sensu strictori, und daraus geht auch ebenso sicher hervor, daß im ersten Zustand und namentlich bei Kindern, die Operation sowohl nach der vitalen, wie nach der orthopädischen Seite zu verwerfen ist, weil die wohlbegründete, immunbiologische Methode in jeder Beziehung bessere Resultate gibt, als die Resektion. Von der verstümmelnden Amputation wollen wir hier nicht reden. Ich halte aber auch selbst die Herdexstirpation in diesem Stadium und Alter für gefährlich, weil einerseits das hauptimmunbiologische Kraftzentrum vernichtet, anderseits die frische, noch sehr virulente Tuberkulose durch die operativen Maßnahmen verschleppt und der Verteidigungswall durchbrochen wird. Im frischen Stadium eine Knochen- und Gelenktuberkulose zu operieren, halte ich daher für ein Unternehmen von zweifelhaftem Erfolg, weil wir in diesem proliferierenden Zustand mit der hochgradigen Knochenatrophie die Grenzen gar nicht unterscheiden können, wo die Tuberkulose aufhört und wo der gesunde Knochen anfängt, bzw. weil in diesem Stadium eine reinliche Scheidung noch gar nicht eingetreten ist und die Abwehrkräfte noch als aufgelöste Schützenketten in den Organen umherschweifen. Um alle Tuberkuloseherde zu entfernen, wären wir zu weitaus-

gedehnten Resektionen gezwungen, die dann Glieder hinterlassen, die erst wieder durch Schienenhülsenapparate funktionell brauchbar werden können. Solche Resektionen kommen also beinahe den Amputationen gleich. Ebenso sind beim ersten Zustand die orthopädischen Osteotomien in diesem Zustand und Alter zu verwerfen, weil wir ja berechtigte Hoffnung haben, daß das Gelenk wieder beweglicher ausheilt.

Im zweiten Zustand liegen die Verhältnisse anders, denn wir haben ausheilende Gelenke, aber in mehr oder weniger funktionell unbefriedigender Stellung, vor uns. Hier ist die Operation in vitaler Hinsicht nicht notwendig, funktionell aber berechtigt. Ich halte in diesem Fall die Osteotomie zur Stellungskorrektur für besser als die orthopädische Resektion, 1. weil durch diese einfache ungefährliche Operation dasselbe funktionell befriedigende Resultat erreicht wird, 2. weil die immunbiologischen Heilungsvorgänge nicht gestört werden, und 3. weil nachträglich noch eine gewisse funktionell wertvolle Beweglichkeit des Gelenks unter der veränderten Stellung eintreten kann, während eine Resektion das Gelenk für alle Zeiten vernichtet. Besonders bei jugendlichen Individuen ist diese Osteotomie vorzuziehen.

Die eigentliche Domäne für die Resektion ist der dritte Zustand. Bei kariöser Zerstörung der Gelenkenden ist eine einigermaßen normale und schmerzlose Gelenktätigkeit ausgeschlossen und das Vorhandensein von Sequestern die Ursache für spätere Fistelbildung. Hier tritt die Resektion in Konkurrenz mit dem Gipsverbande, und zwar so, daß die bessere Maßnahme die Resektion ist. Die Sache liegt so: Versteift werden die Gelenke auf beide Methoden; bei der Resektion ist der Herd ein für alle Mal entfernt und kann nicht mehr aufflackern, beim Gipsverband und beim Schienenhülsenapparat sind wir vor Aufflackern nicht geschützt.

Aber der Resektion sind Grenzen gesetzt. Sie ist nicht zu empfehlen bei Kindern; es ist quoad vitam und quoad functionem besser die jugendlichen Individuen mit fixierenden Gipsverbänden bis jenseits des 15. Jahres durchzulavieren und dann erst zu resezieren. Außerdem verhalten sich die einzelnen Gelenke verschieden. Gute Resultate haben wir bei der Knieresektion, Hand-, Ellenbogen-, Schulterresektion, schlechtere beim Hüftgelenk.

Bei richtiger Indikationsstellung für die Resektion wird die Amputation immer selten werden; aber auch bei dieser werden wir hauptsächlich beim Fußgelenk nicht mehr so ängstlich zurückscheuen brauchen wie früher, weil wir einen verlorenen Fuß gut durch eine Prothese zu ersetzen gelernt haben.

Eine ganz besondere Stellung unter den Maßnahmen zur Bekämpfung der Tuberkulose nimmt die Albeesche Operation bei der Spondylitis ein. Durch sie soll eine absolute Fixation und Entlastung eines im Wirbelkörper befindlichen Herdes erreicht werden. So gut das Verfahren ausgedacht, so sicher und einfach es auch auszuführen ist, und so oft es auch einwandfrei gelungen ist und monatelang unschädlich verlaufen zu sein scheint, möchte

ich vor dieser Operation nur warnen. Noch nach Monaten kommen die Rückschläge selbst in den Fällen, in denen der Span reaktionslos eingeheilt und die Wirbelsäule versteift war. Von meinen Fällen sind nach Monaten mehrere wesentlich verschlechtert, einige gestorben. Es ist das meines Erachtens darauf zurückzuführen, daß in den meisten Fällen mehrere Wirbelkörper erkrankt sind und außerdem auch tuberkulöse Granulationen im Wirbelkanal und in den Meningen vorhanden sind, die klinisch oft nicht nachweisbar sind. Die operativen Manipulationen an dem Dornfortsatz können nicht gleichgültig sein für die dicht darunter liegenden tuberkulösen Granulationen. Diese im Proliferationsstadium befindlichen Herde werden in einen verderblichen Reizzustand versetzt. Es erscheint unrichtig, Fälle, bei denen sich Reflexanomalien, Klonus und Babinski zeigen, nach der Albeeschen Methode zu operieren. Ich habe mehrmals nach der Albeeschen Operation Lumbalpunktion vorgenommen und zweimal Blut im Liquor gefunden, ein Beweis, daß durch den Albee die Verhältnisse im Wirbelkanal nicht unbeeinflußt bleiben. Besonders beachtenswert ist, daß auch die Fälle, die nach Albee fixiert waren, doch nach längerer Zeit eine Vergrößerung des Gibbus aufweisen, wenn diese in der Brustwirbelsäule lagen. Ein Beweis dafür, daß die Heilung einer kariösen Spondylitis wirklich nur mit ausgesprochener Buckelbildung einhergehen kann, wie wir das schon von der Korsettbehandlung her kennen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch hinweisen auf den hervorragenden Wert der alten Methode, mit dem Glüheisen entlang der Wirbelsäule lange Kauterisationsstreifen zu setzen. Quincke[1]) hatte vor einigen Monaten seine früheren günstigen Erfahrungen mit diesem Mittel publiziert. Wir haben infolge dieser Anregung in meiner Klinik mit dieser Methode in vielen Fällen überraschende Erfolge gehabt bei solchen älteren Spondyliten, bei denen Meningeal- und Rückenmarkssymptome vorhanden waren. Fast in allen solchen Fällen verschwanden die Symptome, wie Babinski, spastische und schlaffe Lähmungen usw. Ueber unsere Erfahrungen, Technik und Indikationsstellung wird aus der Klinik noch ausführlich an anderer Stelle berichtet werden,

Auch die neuere immunbiologische Auffassung hat den größten Teil der durch Erfahrung allmählich gewonnenen Indikation für die fixierenden und operativen Methoden gestützt. Aber doch ist ein wesentlicher Fortschritt darin zu verzeichnen, daß jede Gelenk- und Knochentuberkulose, neben der Lokalbehandlung auch allgemein behandelt werden muß, und daß durch diese hinzukommende Allgemeinbehandlung viel bessere Resultate erzielt werden als früher. Besonders aus einer unangenehmen Situation haben uns die Bierschen Bestrebungen befreit. Wie oft haben wir früher beginnende Gelenktuberkulose zwar erkannt, wir wußten auch, was bevorstand, aber

[1]) Quincke, Ueber ableitende Behandlung. Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 30.

was sollten wir tun, z. B. bei einer eben beginnenden Koxitis oder Gonitis? Gewissenhaft haben wir sie in Gipsverbände eingeschlossen, mit Jodoformglyzerin injiziert usw. Wir haben zwar die Versteifung kommen sehen, ohne jedoch oft eine Verschlimmerung wirklich hindern zu können. Verlief der Fall nicht nach Wunsch, so hat man sich hinterher noch Vorwürfe gemacht, daß man nicht rechtzeitig reseziert hat. Für diese Fälle haben wir jetzt bei der Befolgung der immunbiologischen Grundsätze bessere Aussichten. Bei Kindern namentlich können wir heutzutage hoffen, nach den bewährten Methoden mit Licht- und Luftbädern, Tuberkulinen usw. doch noch Heilungen zu erzielen, wenn wir sie lange genug in geeigneten Krankenanstalten mit diesen Maßnahmen behandeln können. An diesen wichtigen und segensreichen Aufgaben mitzuarbeiten sind die Orthopäden ebenso berufen wie die Chirurgen und die inneren Mediziner.

**Vorsitzender:**

Herr Spitzy hat leider gestern telegraphisch abgesagt. Die Spitzyschen Leitsätze, die ja in aller Hände sind, stehen selbstverständlich mit zur Diskussion.

## Oertliche Eingriffe bei Tuberkulose, insbesondere die operative Behandlung der kalten Abszesse und Fisteln.

Leitsätze.

Von Prof. **Spitzy,** Wien.

Frische Prozesse mit Herdreaktionen auf Tuberkulinimpfung sind der Klimato- und Serumtherapie zugänglich und erfordern, auch wenn sie Fisteln zeigen, keine örtlichen Eingriffe.

Aeltere Fälle mit nur schwacher Herdreaktion können durch orthopädische Behandlung, Strahlentherapie, Stauung, Wärmeapplikation insoweit beeinflußt werden, daß eine Abkapselung des tuberkulösen Herdes sich erreichen läßt. Die oben erwähnten therapeutischen Maßnahmen begünstigen die raschere Verflüssigung des nekrotischen Herdinnern. Dadurch entstandene, von der Oberfläche zugängliche Abszesse werden geöffnet, entleert und vollständig wieder geschlossen mit einem hohen Heilungsprozentsatz.

Vom Krankheitsherd weiter entfernte kalte Abszesse werden mit Punktion behandelt, die lokale Therapie greift am Ort des Herdes selbst an.

Alte Herde, die keinerlei Herdreaktion mehr zeigen, besonders alte, fistelnde, tiefliegende Prozesse zeigen sich sowohl der Strahlentherapie wie der Klimatotherapie (Sonne, Höhenluft, Röntgentherapie, Quarzlicht), sowie auch allen Formen von Tuberkulinbehandlung gegenüber unbeeinflußbar.

Untersuchungen über das Verhältnis dieser alten Prozesse zum übrigen Körpergewebe erwiesen geringe Verbindung dieser gewissermaßen außerhalb des Körpers liegenden Gewebsteile mit dem übrigen Organismus.

Es ist aus volkswirtschaftlichen Gründen notwendig, derartige, auch nach langer Behandlung nicht heilende Herde örtlich anzugreifen: Erweiterung der Fisteln auf möglichst unblutigem Wege, Entfernung von Sequestern und erkrankten Gewebsteilen mit möglichster Schonung der Granulationsmauer, Vermeidung von Bildung leerer Räume, da diese sich wieder mit zerfallenden Granulationsmassen füllen. Imprägnierung des Herdes mit tuberkulaffinen, doch wenig organotropen Substanzen.

Durchführung der Nachbehandlung unter Zuziehung aller konservativen Maßnahmen mit besonderer Berücksichtigung der orthopädischen Überwachung zur möglichsten Erhaltung der Funktion.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Glaessner-Berlin.

**Herr Paul Glaessner-Berlin:**

Meine Herren! Den letzten der Leitsätze des Herrn Erlacher haben wir uns seit langem zu eigen gemacht und versuchen, möglichst genau die Diagnose der Gelenktuberkulose zu umschreiben. Wir haben deshalb auch, einer Anregung Axhausens folgend, in den letzten Jahren unser besonderes Augenmerk der Differentialdiagnose zwischen Gelenktuberkulose und Gelenksyphilis, die oft gerade sehr schwierig ist, zugewendet. Wir haben in Uebereinstimmung mit anderen feststellen müssen, daß unsere klinischen und röntgenologischen Untersuchungsmethoden in den meisten Fällen nicht ausreichen, frische Fälle von Synovialtuberkulose von nicht zu alten Fällen hereditärer und erworbener Gelenksyphilis zu unterscheiden. Wir konnten auch feststellen, daß die klassischen Symptome der kongenitalen Lues uns bei der Differentialdiagnose der Gelenksyphilis vielfach im Stich lassen. Die Wassermannsche Reaktion hat ein eigenartiges Verhalten gezeigt. Bei Kindern mit hereditärer Gelenklues hat sich die Wassermannsche Reaktion im Blut im allgemeinen als positiv erwiesen. Bei Jugendlichen mit hereditärer Gelenklues und bei Erwachsenen mit erworbener Lues in nicht zu spätem Stadium haben wir vielfach beobachtet, daß die Wassermannsche Reaktion im Blut negativ war, im Punktat vierfach stark positiv. Diese Erscheinung, welche ein Analogon ist zu der positiven Wassermannschen Reaktion im Lumbalpunkt bei postluetischen Erkrankungen des Nervensystems — Zentralnervensystems —, läßt nach verschiedenen Richtungen Erwägungen zu, zunächst einmal in bezug auf die Frage: Ist die Zahl der luetischen Gelenkaffektionen nicht in Wirklichkeit viel größer, als man bei dem oft negativen Ausfall der Wassermannschen Reaktion im Blut annehmen müßte?

Zu dieser Frage möchte ich folgendes bemerken: Herr Stabsarzt Hübner hat auf meiner Abteilung die Zahl der in einem bestimmten Zeitraum zur Beobachtung und Behandlung gekommenen, noch nicht untersuchten und noch nicht behandelten Fälle von Kniegelenktuberkulose oder tuberkuloseverdächtigen Kniegelenken zusammengestellt und hat dieser Zahl die Zahl derjenigen Fälle von Kniegelenkerkrankungen gegenübergestellt, welche in demselben Zeitraum beobachtet worden sind, aber eine sichere positive Wassermannsche Reaktion ergaben. Unter 121 derartig untersuchten Fällen konnten wir bei 33 sichere positive Wassermannsche Reaktion feststellen, d. h. auf 88 tuberkulöse oder tuberkuloseverdächtige Kniegelenke kamen 33 sicher luetische. Mögen diese Zahlen auch aus dem großstädtischen Material stammen, mögen sie auch in ihrer Größe nicht beweisend genug sein, um allgemeine Schlüsse daraus zu ziehen, es ist doch wichtig, darauf hinzuweisen, weil sie erstens zeigen, daß die Zahl der Gelenkluesfälle doch viel

größer ist, als man im allgemeinen annimmt, und zweitens, weil sie uns doch vielleicht eine genauere Erklärung oder ein besseres Verständnis für den günstigen Einfluß vermitteln, den eine streng konservative Behandlung von gewissen Fällen von Gelenktuberkulose bei täglichen, wenn auch kleinen Dosen Jodkali, hervorruft. Es ist durchaus möglich, daß eine Reihe von Fällen, die heute noch als Tuberkulose gelten, bei genauer Untersuchung und bei besonderer Berücksichtigung des Umstandes, daß die Wassermannsche Reaktion im Blut negativ sein kann und im Punktat positiv ist, auch dort, wo kein Punktat vorhanden ist oder kein Punktat gewonnen werden kann, sich als luetische Gelenkaffektionen entpuppen.

Zum Schluß möchte ich mir erlauben, Ihnen ein Kind mit einer doppelseitigen schweren Kniegelenkskontraktur auf luetischer Basis zu demonstrieren. Es handelt sich um ein 10jähriges Mädchen, das von den Eltern im 4. Jahre erstmalig zu uns gebracht wurde. Die damals vorhandene doppelseitige Kniegelenkserkrankung wurde als luetische erkannt und auch spezifisch behandelt. Das Kind kam dann während des Krieges nach Polen, von wo es nach 6jährigem Aufenthalt unbehandelt mit den hier sichtbaren, durch die Kontrakturen bedingten schwersten Gehstörungen zu uns zurückgebracht wurde. Die interessanten Röntgenbilder, die ich hier zeige, brauche ich vor diesem Forum wohl nicht zu erläutern.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Muskat - Berlin.

**Herr Muskat-Berlin:**

Wenn ich Herrn Erlacher richtig verstanden habe, so hat er vorhin gesagt, daß der negative Ausfall der Tuberkulinprobe beweise, daß keine Tuberkulose vorliege. Es ist aber bei der Pirquetschen Reaktion besonders öfter beobachtet worden, daß bei einer allgemeinen Infektion des Körpers und einem lokalen Herd die Reaktion negativ ausfällt. Ich habe einen Fall seinerzeit operiert, in dem die Differentialdiagnose absolut unsicher war. Erst das Meerschweinchenexperiment ergab eine Tuberkulose. Der wiederholte Pirquet war vollständig negativ.

Ich möchte bitten, dieses Bild zeigen zu dürfen. Es handelt sich um einen Säugling, der nach Hohenlychen geschickt werden sollte, um ihn mit Sonne behandeln zu lassen. Die Eltern wollten das nicht. Ich habe Extensionsverbände gemacht, sie führten auch zu keinem Resultat. Am Schaft des Femur zeigt sich eine becherförmige Aussparung am Knochen, in dessen Hohlraum ein Knochensequester liegt. Das Kind ging nach etwa 4 Wochen an tuberkulöser Meningitis zugrunde. Operationswunde war reaktionslos fast völlig verheilt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede - München.

**Herr Schede-München:**

Meine Herren! Wir kennen alle die prävertebralen Abszesse bei der Spondylitis der Brustwirbelsäule, die sich im Röntgenbilde als runder, apfelgroßer Schatten zeigen. Mir ist nun nicht bekannt, ob versucht worden ist, diese Abszesse von hinten her zu punktieren. Versuche, die ich vor dem Kriege mehrfach an Leichen vornahm, ermutigten zur praktischen Ausführung, die zuerst von Lange, dann von mir in mehreren Fällen mit Erfolg vorgenommen wurde, insbesondere bei spondylitischen Lähmungen. Ich gehe zwischen den Querfortsätzen vor, taste mich am Wirbelkörper nach vorwärts und komme in einer Tiefe von etwa 6 cm an den Abszeß. Nach Ablassung des Eiters wird Jodoformglyzerin injiziert; der Erfolg was jedesmal ein promptes Zurückgehen der Lähmung.

Es würde mich interessieren zu hören, ob auch von anderer Seite Erfahrungen vorliegen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr S t a u f f e r - Bern.

**Herr Stauffer-Bern:**

F i s t e l n d e P r o z e s s e in der Knochentuberkulose werden durch 3—24 Stunden täglich in 1 : 4000 Permanganat gebadet. Der Erfolg ist eine prompt eintretende Entfieberung, Hebung des Allgemeinbefindens sowie Gewichtszunahme (8 Fälle).

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr J a r o s c h y - Prag.

**Herr Jaroschy-Prag:**

Die Punktion des prävertebralen Abszesses von rückwärts haben wir in der Deutschen chirurgischen Klinik in Prag dreimal im vorigen Jahre probiert, und sie ist gleichfalls ganz leicht gegangen. Leider ist ein Fall sehr bald in ein anderes Spital gekommen; wir konnten ihn nicht weiter verfolgen. In den anderen beiden Fällen ist die Lähmung nicht zurückgegangen, trotzdem Eiter entleert worden war. Die Methode scheint auch mir nicht schwer zu sein. Von Gefäßen, glaube ich, könnte man nur die Vena azygos verletzen. Die Gefahr ist nach Leichenversuchen wohl nicht groß.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr L o e f f l e r - Halle a. S.

**Herr Loeffler-Halle a. S.:**

Meine Herren! Ich möchte mir auch zu dem Vorschlag des Herrn S c h e d e eine kurze Bemerkung erlauben. Es ist bekannt, daß bei Spondylitis tuberculosa der Brustwirbel der größte Teil der Lähmungen durch Senkungsabszesse verursacht wird. Der Senkungsabszeß geht, wie ich es ja auch in einer Reihe von Röntgenbildern seinerzeit veröffentlicht habe, sowohl nach hinten in den Rückgratskanal hinein, als auch nach vorn in das hintere Mediastinum. Wenn wir nun den prävertebralen Senkungsabszeß entleeren, schwinden auch größtenteils die Lähmungen. Auch ich habe versucht, in einer Reihe von Fällen, wo sich Senkungsabszesse auf dem Röntgenbilde darstellten, diese durch die Punktion zu entleeren. Diese Punktion ist aber keineswegs so einfach, denn bekanntlich macht ja schon die Punktion jedes tuberkulösen Abszesses bestimmte Schwierigkeiten, weil man sich nicht vorher von der Konsistenz des Eiters überzeugen kann. Ich habe manche Abszesse entleeren können; bei einer Reihe von Abszessen habe ich aber von der Entleerung Abstand nehmen müssen, weil sich der Eiter nicht durch die dünne Kanüle, die ja größtenteils verwendet werden muß, entfernen ließ. Ich möchte vorschlagen, bei derartigen Fällen lieber die K o s t o t r a n s v e r s e k t o m i e auszuführen, die erstens sehr einfach ist und zweitens dem Auge einen vollständig freien Ueberblick gibt; denn auch ich habe zweimal erfahren, daß aus Versehen ein großes Blutgefäß punktiert wurde, wodurch aber der Patient keine Folgeerscheinungen davongetragen hat.

Also ich möchte empfehlen, bei den Senkungsabszessen im hinteren Mediastinum n i c h t die P u n k t i o n der Abszesse auszuführen, sondern v i e l e h e r die K o s t o t r a n s v e r s e k t o m i e nach M é n a r d - H e i d e n h a i n vorzunehmen, die in Lokalanästhesie ausgeführt werden kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr K ö l l i k e r - Leipzig.



**Herr Kölliker-Leipzig:**

Meine Herren! Ich kann die Auffassung des Herrn Ludloff bezüglich der Albeeschen Operation nicht teilen. Man kann von der Albeeschen Operation nicht mehr verlangen, als sie tatsächlich leisten kann. Man kann sie nicht auf die gleiche Stufe setzen, wie z. B. eine Resektion, eine Amputation. Diese sind gegen das Grundleiden selbst gerichtet, die Albeesche Operation ist eine rein orthopädische Operation, weil sie gewissermaßen nur ein inneres Korsett darstellt. Man kann also nicht verlangen, daß die Operation irgendwie auf den weiteren Verlauf, namentlich auf die Ausdehnung der kuriösen Zerstörung der Wirbel einwirken kann. Der Kranke wird durch eine gut gelungene Operation nach Albee vom Korsett, vom Gipsbett freigemacht, das sind gewiß Vorteile, die nicht zu unterschätzen sind; daß aber die Albeesche Operation eine Einwirkung auf die Tuberkulose des Wirbelkörpers haben kann, ist ausgeschlossen.

**Vorsitzender:**

Da wir ein eigenes Referat über Albee haben, bitte ich, jetzt nicht weiter darüber zu diskutieren.

Ich erteile das Wort Herrn Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Meine Herren, ich wollte ebenfalls einen Beitrag zu der verderblichen Wirkung der Senkungsabszesse der Brustwirbelsäule liefern. Die Franzosen haben schon in der Literatur darauf hingewiesen, daß der Senkungsabszeß, der vom 2., 3. Brustwirbel ausgeht, sich an der Vorderwand der Brustwirbelsäule nicht weiter senkt, sondern an der Bifurkation hängen bleibt. Ich habe einen solchen Fall erlebt, der sich sehr dramatisch gestaltete. Ich habe den Patienten retten können; aber die Situation war sehr unangenehm. Ein einjähriger Knabe hatte draußen wegen einer Spondylitis der oberen Brustwirbelsäule ein Gipskorsett bekommen. Nachts bekam das Kind einen Erstickungsanfall. Der Vater schnitt in seiner Not den Gipsverband auf und lieferte das Kind scheinbar wieder gesund in die Klinik ein. Als ich den Patienten in der Klinik vorstellte, bekam er ganz plötzlich wieder einen Erstickungsanfall, wurde blau und hatte deutlichen Stridor. Das Kind fand aber selbst den richtigen Ausweg, sich von dem Anfall zu befreien. Es legte sich auf die Seite und kugelte sich zusammen wie ein Igel; auf diese Weise gelang es ihm, den Thoraxinnenraum, der durch die untere paragibbäre Lordose sehr verkleinert war, etwas zu erweitern. Ich zog den Laryngologen zu, der den Kehlkopf als frei konstatieren konnte und infolgedessen eine Tracheotomie oder Intubation ablehnte. Was nun tun? Da das Röntgenbild einen apfelgroßen Senkungsabszeß erkennen ließ, hatte ich mir vorgenommen, die Kostotransversektomie zu machen, das ging aber nicht, da der Patient nicht narkotisiert werden konnte. Deshalb habe ich mich zur Punktion entschlossen — mit glänzendem Erfolg. Es entleerten sich auf den ersten Stich ca. 150 ccm Eiter. Das Kind atmete in demselben Augenblick auf und sagte: jetzt ist alles gut. In der Tat ist bei mehrwöchigen Beobachtungen kein Anfall mehr aufgetreten.

Ich wollte hier besonders auf die Lebensgefahr durch diese hochsitzenden Abszesse hinweisen. Sie machen nicht nur Lähmungen, wie eben berichtet ist, sondern können auch zu plötzlichem Erstickungstod führen. Daher ist besondere Vorsicht geboten. Ein unzweckmäßig angelegtes oder nicht genügend beobachtetes Gipskorsett kann sofort oder auch später, wenn nicht schnell sachgemäße Hilfe da ist, den Tod herbeiführen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Starker-Linz.



### Herr Lothar Starker-Linz:

Ich weise auf die günstigen Resultate hin, die durch kombinierte Behandlung chirurgischer Tuberkulose durch Sonnenfreilichttherapie mit Bäderbehandlung erzielt werden, wie sie besonders im Jodbad Bad Hall in Oberösterreich geübt wird, eventuell auch noch unterstützt durch eine genau dosierte Trinkkur dieser natürlichen und gehaltreichen Jodquelle.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Mau-Kiel.

### Herr Mau-Kiel:

Einer der Herren Vorredner hat gefragt, ob ein einmaliger negativer Pirquet gegen die tuberkulöse Natur eines Prozesses beweisend sei. Meine Herren, die Frage ist wohl längst dahin entschieden: ein einmaliger negativer Pirquet ist kein Beweis gegen die tuberkulöse Natur des fraglichen Krankheitsprozesses. Er ist zum mindesten immer durch einen zweiten Pirquet in 8 Tagen nachzuprüfen. Noch besser ist die Nachprüfung durch die Intrakutanprobe. Ich kann Ihnen mitteilen, daß wir in 18 Fällen von negativem Pirquet bei der Prüfung dieser Fälle mit der Intrakutanprobe in 8 Fällen einen positiven Ausfall der Intrakutanprobe feststellen konnten. Also auf den einmaligen negativen Pirquet darf man sich niemals verlassen.

Dann hat Erlacher in seinem Referat auf unsere Beobachtung hingewiesen, daß wir positive Herdreaktionen nach Tuberkulininjektion auch bei einer nicht tuberkulösen Erkrankung bekamen. Meine Herren, ich bin mir der hohen Wichtigkeit dieser Beobachtungen voll bewußt; denn, wenn wir diese Tatsache feststellen, so geben wir damit zu, daß der Wert der positiven Herdreaktion sehr herabgesetzt ist. Daher muß ich noch einmal auf diese Beobachtungen zurückkommen. Diese Beobachtungen sind zweifelsfrei gemacht worden. Es handelt sich um Kniegelenke, bei denen, nachdem die Herdreaktion positiv ausgefallen war, die Probeexzision aus diesen Kniegelenken gemacht worden ist, und wo das mikroskopische Bild einwandfrei nachweisen konnte, daß keine Tuberkulose vorlag, obwohl diese Gelenke mit Herdreaktion, mit Schmerz und mit Bewegungsbeschränkung nach Tuberkulininjektion reagiert hatten.

Diese Beobachtungen sind bisher nicht sehr zahlreich. Nur Robert Schmidt in Prag hat ähnliche Beobachtungen beim abklingenden akuten Gelenkrheumatismus gemacht. Es liegt uns sehr am Herzen, wir würden sehr bitten, daß wenn derartige Beobachtungen weiter von anderer Seite gemacht werden, sie auch mitgeteilt werden, damit wir in der Frage der positiven Herdreaktion endlich einmal zu einer klaren Entscheidung kommen. Ich mache darauf aufmerksam, daß diese Beobachtungen aber sehr gering an Zahl sein werden. Wir haben an dem großen Material von ungefähr 200 Fällen, die wir jetzt auf der chirurgischen Klinik in Kiel gespritzt haben, diese Beobachtung, daß nichttuberkulöse Erkrankungen auf Tuberkulininjektionen mit positiver Herdreaktion antworten, auch nur in einer ganz verschwindenden Anzahl von Fällen, nämlich in 3 oder 4 Fällen, gemacht. Also im allgemeinen wird man doch sagen können, daß eine positive Herdreaktion die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um einen tuberkulösen Prozeß handelt, nahelegt.

Wir möchten bitten, diese Frage der positiven Herdreaktion bei der Tuberkulininjektion an möglichst vielen Kliniken und Anstalten nachzuprüfen, damit wir endlich zu einer Entscheidung in dieser schon seit 1890 in der ersten Veröffentlichung Kochs aufgeworfenen Frage kommen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Erlacher-Graz.

### Herr Erlacher-Graz:

Meine Herren, eine der an mich gerichteten Fragen ist ja bereits beantwortet worden. Ich möchte mich, dem Wunsche des Herrn Vorsitzenden entsprechend, nur ganz kurz fassen und werde alle Einzelheiten, auch wie eine Tuberkulinisierung durchgeführt werden muß, um sicher sowohl im negativen wie im positiven Sinne gedeutet werden zu können, zu Protokoll geben. Ich möchte nur ergänzend noch mitteilen, daß nach Sundt auf Lues auch Fälle von Skrofulotuberkulose zurückzuführen sind, wie er dies in unserer Zeitschrift wiederholt betont hat.

Ferner habe ich ja erwähnt, daß mit den Hautproben nicht mehr als etwa die Hälfte der Fälle zu erfassen sind, auch bei chirurgischer Tuberkulose nach meiner Statistik nur 54 %; alle anderen Fälle, 46 %, sind durch Pirquet oder Moro nicht zu erfassen. Aber mit der Stichreaktion können wir sie feststellen, weil wir die Dosis entsprechend steigern können.

Ich habe auch auf die Wichtigkeit einer genauen Kenntnis der Pharmakologie des Tuberkulins hingewiesen. Wir dürfen eben nicht in die negative Phase spritzen, weil wir dann eine herabgesetzte Empfindlichkeit haben, geradeso müssen wir, wenn wir mit der erstmaligen und gesteigerten Stichreaktion kein positives Resultat erzielt haben, in der positiven Phase in der Sensibilisierungszeit nach ungefähr 8 Tagen die Tuberkulinisierung wiederholen, dann werden wir noch 4—6 % erfassen können, die sonst auf keine Weise festzustellen sind.

In bezug auf Herdreaktionen nicht spezifischer Natur kann ich noch einen Fall mitteilen. Einen habe ich bereits erwähnt. Es war eine Polyomyelitis, wo ich eine Arthrodese ausgeführt habe und wo aus anderen Gründen eine Tuberkulinisierung gemacht wurde. Nach 3 Tagen bekam das Kind 38,2° Temperatur, Schmerzen an der Operationsstelle, so daß man im Zweifel war, ob es sich hier um eine Infektion handeln könne oder nicht. Ich habe gewartet und nach 3 Tagen ist wie bei der Herdreaktion wieder alles abgeklungen. Ich habe in das Gelenk ja eingesehen, es waren keinerlei Anzeichen von Tuberkulose vorhanden. Ein zweiter Fall, der zur Zeit der Erkrankung festgestelltermaßen noch nicht tuberkuloseinfiziert war und eine Osteomyelitis ossis ilei bekam, wurde aus anderen Gründen später wieder tuberkulinisiert und hat da mit starken Schmerzen, Temperatursteigerung und starker Sekretion von der Osteomyelitisstelle aus reagiert, also eine Reaktion ebenfalls von einem nicht spezifischen Erkrankungsherd aus, bei einem Kinde, das 3 Monate vorher überhaupt noch nicht tuberkulös infiziert war, und solche Fälle werden sich gewiß nicht häufig, aber immerhin des öfteren feststellen lassen.

Nun eine kleine Bemerkung über die Punktion tuberkulöser Abszesse. Jedem wird es wohl passieren, daß die Kanüle nicht so groß gewählt werden kann, um den bröckligen Abszeßinhalt aspirieren zu können, in solchen Fällen habe ich zur Verdünnung die Ihnen vielleicht auch schon bekannte Preglsche Jodlösung verwendet, die, wenn wir sie in größerer Menge innerhalb der Abszeßhöhle lassen, nur das tut, was wir auch sonst mit der Jodmedikation tun: eine Anreicherung von Jod an der Stelle des erkrankten Herdes. Durch die Preglsche Jodlösung können wir den Inhalt so verdünnen, daß es ohne weiteres auch mit ganz dünnen Kanülen gelingt, den Eiter zu aspirieren.

Diese Bemerkungen möchte ich noch gemacht haben.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Duncker-Brandenburg a. H.



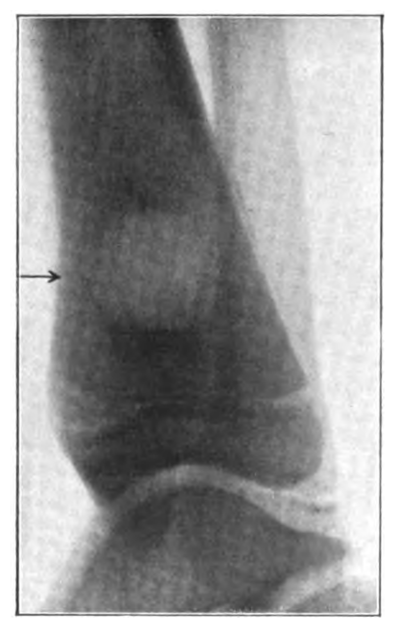
## Herr Duncker-Brandenburg:

## Beitrag zur Frühoperation der chirurgischen Tuberkulose.

Mit 7 Abbildungen.

Die glänzenden Erfolge der Heliotherapie im Hochgebirge sind bei der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose allgemein anerkannt. Im Tieflande haben Geheimrat Bier und Kisch mit der Hohenlychener Methode einen wertvollen Ersatz geschaffen. Voraussetzung für diese Methoden ist jedoch ein langwährender Sanatoriumsaufenthalt und dieser ist bei der gegenwärtigen allgemeinen Verarmung für die minderbemittelte Bevölkerung und viele Stadt-

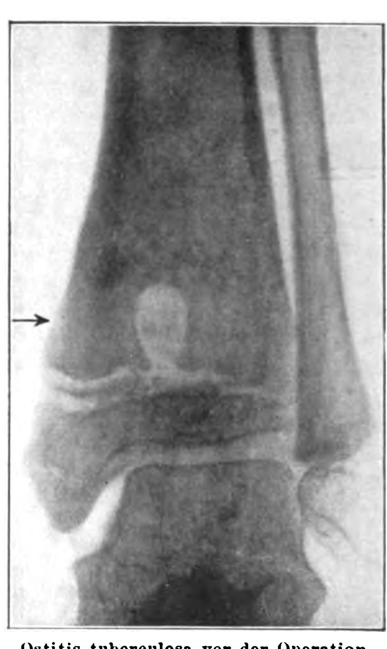
Abb. 1.



Osteomyelitis tuberculosa.



Abb. 2.



Ostitis tuberculosa vor der Operation.

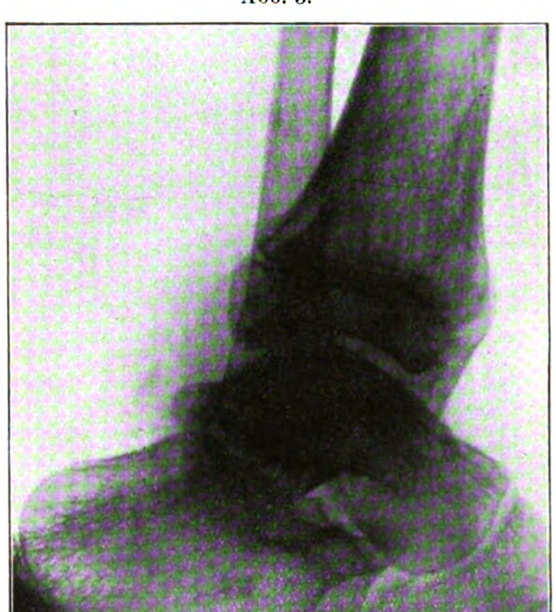
verwaltungen ausgeschlossen. Dazu kommt noch ein starkes Anwachsen der Zahl der Tuberkulosefälle, welche zu einem raschen Handeln auffordern. Aus wirtschaftlichen Gründen sind wir daher gezwungen, in der Behandlung der Tuberkulose neue Wege zu gehen. (Ich möchte hier aber nicht eintreten für die radikalen Gelenkresektionen, die im besten Falle mit einer starken Verstümmelung ausheilten.) Das Röntgenverfahren setzt uns in den Stand, *die Frühstadien dieser Knochen- und Gelenktuberkulosen* kennen zu lernen und sie in Behandlung zu nehmen, ehe sie zu dem trostlosen Bilde der chronischen Spitaltuberkulose geführt haben.

Ein gewisser Teil der chronischen Tuberkulosefälle zeigt im Frühstadium keine sichtbaren Veränderungen im Röntgenbilde. Der Prozeß spielt sich hier

zunächst als Synovitis an der Gelenkkapsel oder den Sehnenscheiden ab. Der Knochen zeigt vielleicht eine regionäre Periostitis, sonst keine Veränderung. Hierfür ist die konservative Methode von Bier und die Röntgentherapie nach Wilms und Iselin die gegebene Methode.

Bei einem großen Teil der Tuberkulosefälle zeigt aber das Röntgenbild im Frühstadium zirkumskripte oder diffuse Aufhellungen der Knochensubstanz, die meist in unmittelbarer Nähe der Wachstumslinien liegen. Die Lage dieser Herde in unmittelbarer Nähe der Wachstumszone sprechen für die Baumgartensche Lehre von der Ausbreitung der Tuberkulose durch hämatogene

Abb. 3.

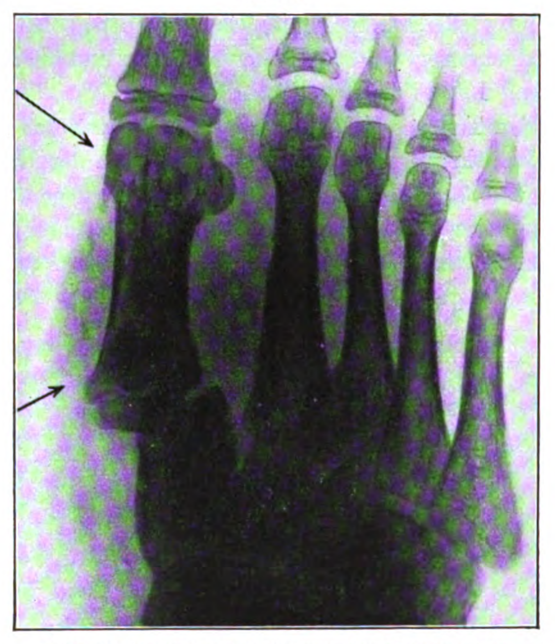


Derselbe Fall, 6 Monate nach der Operation. Völlige Heilung.

Dissemination im frühesten Kindesalter. Sie bestätigen die Erfahrung, daß ein tuberkulöser Herd jahrelang latent sein kann und durch ein gelegentliches Trauma plötzlich zum Aufflackern gebracht wird.

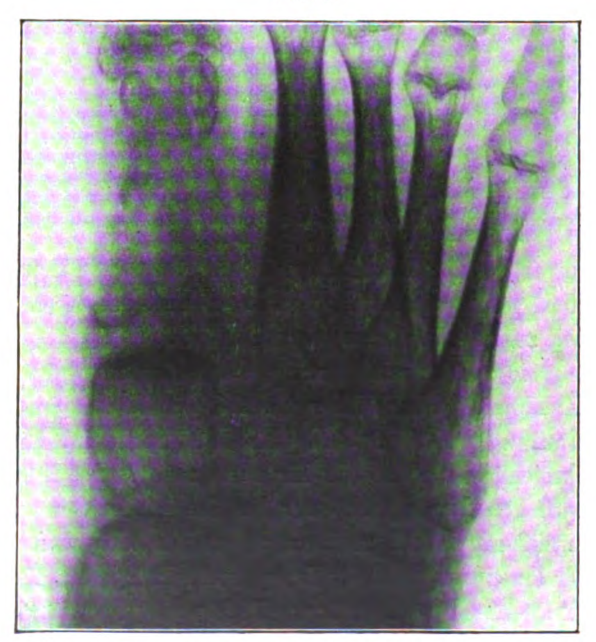
Klinisch treten sie erst in Erscheinung, wenn sie dem Träger Beschwerden machen oder mit hohem Fieber einhergehen. Oft ist es nur eine leichte Druckempfindlichkeit und geringe Schwellung in der Nähe irgend eines kurzen oder langen Röhrenknochens, welche die Kranken zum Arzte führen. Subjektiv besteht im betroffenen Gliede meist nur das Gefühl der Schwere. Schmerzen finden sich eigentlich nur bei Abszedierungen und osteomyelitischen Prozessen, die hohes Fieber erzeugen. Stets ist Lungentuberkulose am Kranken oder in der Verwandtschaft nachzuweisen. Diese Fälle von chirurgischer Tuberkulose sind im Frühstadium operativ anzugreifen und bieten für die Heilung die

Abb. 4.



E. M. Tuberkulöse Totalnekrose des Metatarsale I.

Abb. 5.



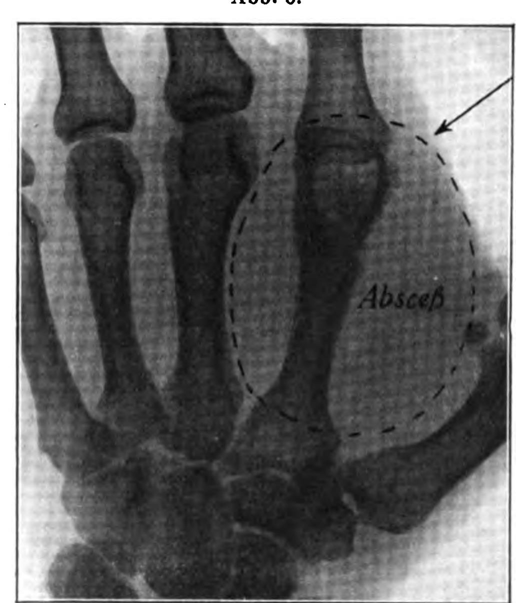
E. M. 6 Wochen nach der Operation. Beginnende Knochenneubildung.

besten Aussichten, solange es sich um extraartikuläre Herde handelt.

Ich fasse mich kurz. Ich stehe mit dieser Ansicht nicht allein da: Kocher hat im Jahre 1876 in der Sammlung klinischer Vorträge von Volckmann diesen Gegenstand gründlich bearbeitet. Deutschländer hat einen Fall von isolierter Tuberkulose des Os naviculare carpi durch operative Entfernung des erkrankten Knochenteiles zur Ausheilung gebracht. Waldenström, Keppler und Erkes sind bei tuberkulösen Herden im Schenkelhalse in ähnlicher Weise vorgegangen.

Ich habe in den letzten Jahren etwa 30 Fälle von chirurgischer Tuberkulose im Frühstadium operiert. Meist handelte es sich um erbsen- bis walnußgroße

Abb. 6.




K. S. Knochentuberkulose des Metacarpale II. Abszeßbildung.

Herde, in unmittelbarer Nähe der Wachstumslinie, die von extraartikulären Marktuberkeln ausgegangen waren. 12 Fälle spielten sich an der oberen Extremität ab. 10 Fälle betrafen die untere Extremität und zwar meist das untere Ende der Schienbeindiaphyse und die kurzen Röhrenknochen des Fußes. Und die übrigen 8 Fälle verteilen sich auf Wirbelsäule, Becken, Rippen, Brustbein und Schlüsselbein, sowie 1 Fall von Jochbeintuberkulose.

Die Operation besteht in breiter Freilegung des Herdes, Sequestrotomie und gründlicher Ausräumung der tuberkulösen Granulationen. Die gleichzeitige Ignipunktion Kochers, das Ausbrennen des Herdes mit dem Paquelin- oder Diathermieapparat bis in das Gesunde hinein hat sich auch mir bestens bewährt. Die offene Behandlung und spätere Anwendung von Kamillenbädern,

Jodoformgaze und Pyrogallolsalbe sind von großer Wichtigkeit. Die Nachbehandlung wird zweckmäßig mit dem Röntgentherapeuten zusammen vorgenommen.

Die Erfolge dieser Behandlung waren recht ermutigend. Nach Ausräumung des tuberkulösen Knochenherdes reinigte sich die Wunde unter Kamillenbädern recht bald und die Heilung dauerte ebenso wie bei vielen Sequesteroperationen der Kriegsbeschädigten 4—6 Wochen. An einigen Röntgenbildern, die ich vor und nach der Operation habe anfertigen lassen, werden Sie er-

Abb. 7.



K. S. 8 Wochen nach der Operation. Beginnende Konsolidierung.

kennen können, daß die Heilung auch an dem erkrankt gewesenen Knochen eine vollständige sein kann.

Ein tuberkulöser Herd der unteren Tibiadiaphyse, der von mir in der beschriebenen Weise entfernt wurde, heilte mit völliger Wiederherstellung der Knochenstruktur aus. Das Kontrollbild wurde 6 Monate nach der Operation aufgenommen.

Die wirtschaftlichen Vorteile dieser Methode sollen nur angedeutet werden. Während in meiner Vaterstadt nur ein Kind mit Knochentuberkulose einem Schweizer Sanatorium überwiesen werden konnte und sein dortiger Kuraufenthalt eine Summe von 6000 Mark erforderte, ohne daß es zu einer Ausheilung gekommen wäre, betrugen z. B. die Behandlungskosten des Ihnen hier erwähnten Falles nach den Mindestsätzen der preußischen Gebührenordnung alles in allem 300 Mark.

Die Methode scheint mir demnach auch aus volkswirtschaftlichen Gründen beachtenswert zu sein, so daß ich ihre Nachprüfung angelegentlich empfehlen möchte.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wittek-Graz zu seinem Vortrag über:

# Die biologischen Grundlagen der Sonnenbehandlung, ihre Indikation und Durchführung, besonders im Gebirge[1]).

Leitsätze.

Von a. o. Universitäts-Professor Dr. **Wittek,** Graz und Dr. **Th. Moser,** Murau.

1. Die Sonnenbestrahlung übt einen mächtigen Einfluß auf den lebenden Organismus aus, namentlich auf krankhafte Veränderungen des menschlichen Körpers, darunter in erster Linie auf tuberkulöse Krankheitsherde. Der Grad der Wirkung der Sonnenbestrahlung ist von der Höhenlage, der Luftbeschaffenheit und der Jahreszeit abhängig. Die Wirkung der Sonnenstrahlen ist eine thermische und chemische und nicht in letzter Linie eine psychische.

2. Als sinnfälligste Folge der Sonnenbestrahlung entsteht die Pigmentierung der Haut. Derselben wird der Einfluß als Schutzvorrichtung und Transformator zugeschrieben.

3. Durch die Pigmentierung wird der Organismus gegen äußere schädliche Einflüsse widerstandsfähiger (akute Exantheme, Furunkulose).

4. Durch die Sonnenbestrahlung wird eine ausgedehnte Hyperämie der bestrahlten Körperoberfläche erzielt und eine Vermehrung der Oxydationsvorgänge bewirkt, es tritt eine wesentliche Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes ein, während der Blutdruck herabgesetzt wird.

5. Durch die Sonnenbestrahlung wird die Atmungsfrequenz herabgesetzt, hingegen nimmt die Tiefe der Atmungsexkursionen zu.

6. Durch die Bestrahlung werden Bakterien direkt getötet, es findet aber auch nach heute bestehenden Anschauungen eine indirekte Schädigung derselben durch entzündliche Reaktion des krankhaften Gewebes statt.

7. Indikation der Heliotherapie: In erster Linie bei allen tuberkulösen Erkrankungen, insbesondere bei der sog. chirurgischen Tuberkulose (Knochen, Gelenke, Drüsen, Peritoneum, Haut), bei fast allen Blutkrankheiten (Anämie, Chlorose, Leukämie), bei den meisten Hautkrankheiten (Psoriasis, Akne, Ekzeme), bei peripheren Neuralgien (Ischias, Lumbago), bei Osteomyelitis, bei Rachitis, bei offener Wundbehandlung, bei Ulcus cruris, bei Morbus Basedowii, bei allgemeinem Schwächezustand in der Rekonvaleszens, als Prophylaktikum.

8. Nicht indiziert erscheint die Heliotherapie: bei nicht kompensierten Herzfehlern, bei vorgeschrittener Arteriosklerose, bei vorgeschrittener Lungen-

[1]) Aus der Sonnenheilstätte „Stolzenalpe“ bei Murau, Steiermark.

tuberkulose, bei schweren anatomischen Erkrankungen des Nervensystems, bei Hämophilie.

9. Durchführung der Heliotherapie: Diese ist überall möglich und soll überall durchgeführt werden; die Zahl der Sonnenstunden aber ist in den verschiedenen Orten ungleich, sie richtet sich, ebenso wie die Intensität der Wirkung, in erster Linie nach der Höhenlage des Ortes (Staub- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, klimatische Verhältnisse).

Der Besonnungsplatz soll windgeschützt liegen, es soll die Möglichkeit bestehen, Kranke in ihrem Bett zur Besonnung zu bringen. Die Gewöhnung der Patienten an die Bestrahlung soll schonend und individuell geschehen. Durch Lagewechsel soll vermieden werden, daß ein und derselbe Teil der Körperoberfläche anfangs zu lange der Sonne ausgesetzt ist. Der Kopf muß geschützt werden.

Ganzsonnenbäder sind vorzuziehen, wenn auch mit Vorteil mit Teilsonnenbädern begonnen werden soll.

Verbände, welche einen größeren Körperteil einhüllen, sollen nach Möglichkeit entfallen (Gipsverbände!).

10. Durchführung im Gebirge: Die Heliotherapie in klimatisch geeigneter Höhenlage ist wesentlich vorzuziehen, da sie einerseits das ganze Jahr hindurch, auch im Winter, durchführbar ist, andererseits eine gleichmäßigere Verteilung der Strahlungsintensität durch das ganze Jahr hindurch besteht. Es erfolgt in den Höhenlagen eine geringere Abschwächung der Sonnenstrahlen, wodurch die Menge der ultravioletten Strahlen größer wird, eine Folge der Luftverdünnung und der geringeren Verunreinigung der Luft.

Der geringere Feuchtigkeitsgehalt der Luft läßt die Hitze leichter ertragen (keine Wärmestauung).

Der schmerzstillende Einfluß der Besonnung überhaupt, namentlich aber im Gebirge, ist von zahlreichen Autoren wiederholt betont worden. Das Gebirgsklima als solches allein übt einen bedeutenden Einfluß auf den Organismus aus. Der Hämoglobingehalt vermehrt sich bei Gebirgsaufenthalt auch in der sonnenarmen Zeit.

11. Unterstützung der konservativen Heliotherapie: Vor allem durch eine kräftigende Ernährung.

In der sonnenarmen Zeit durch Quarzlampenbestrahlungen, durch Röntgenbestrahlungen, durch chirurgische Eingriffe mit sehr vorsichtiger Auswahl (Sequestrotomien, Punktionen), durch Anwendung von Stauung und schließlich durch medikamentöse Behandlung (Lebertran, Malzpräparate, Jod, Eisen, Arsenik).

### Herr Wittek-Graz:

Vortrag:

Seitdem es Lebewesen auf Erden gibt, haben sie bewußt und unbewußt von dem das Weltall belebenden Sonnenlicht Nutzen gezogen. In der Geschichte

der Medizin taucht die Heliotherapie immer wieder auf, doch begnügte man sich mit den rein empirisch gemachten Erfahrungen und erst in später Zeit wurde die Wirkung der Sonnenstrahlen Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Es darf daher nicht wundernehmen, daß gerade dieses so wohlfeile und dabei so wirksame Mittel heute Gemeingut geworden ist, daß jedoch die Theorie der Heliotherapie noch ganz bedenkliche Lücken aufweist. Auch haben bisher Meteorologen, Physiker und Aerzte, namentlich Physiologen viel zu wenig gemeinsam gearbeitet, wenn man sich auch erfreulicherweise in den letzten Jahren bemüht, das Versäumte nachzuholen. Die Ärzte sind in der Regel zu wenig mit der Theorie der Sonnenbestrahlung vertraut, die Meteorologen, Physiker und Physiologen, die zur Sonnenstrahlenforschung in erster Linie berufen sind, haben nicht genügend Einblick in die diesbezüglichen Wünsche der Aerzte. Ich verweise nur auf die mangelhafte Literatur und auf die geringe Anzahl der Sonnenwarten.

Die Sonne ist die einzige Quelle, die als Licht- und Wärmespenderin für die Erde in Betracht kommt, die Intensität der Sonnenbestrahlung bestimmt die Temperatur der Erde. Die Größe der Strahlungswerte ist von der Transparenz der Atmosphäre abhängig. Die Sonnenstrahlen werden beim Durchtritt durch die Atmosphäre geschwächt und zwar durch die Extinktion (der Zerstreuung der Strahlen durch die kleinen in der Atmosphäre suspendierten Partikeln) und durch die selektive Absorption (d. i. die Absorption, die ein Teil der Strahlen durch gewisse Gase, namentlich durch den Wasserdampf, in der Atmosphäre erleiden). Der Anteil der Zerstreuung ist bei hohen Sonnenhöhen auf 10 %, bei niedrigen auf 30 % zu schätzen, woraus erhellt, daß der Grad der Wirkung der Sonnenstrahlen von der Luftbeschaffenheit einerseits, von der Höhenlage des Behandlungsortes anderseits abhängig ist. Je reiner die Luft, desto geringer die Extinktion, je höher der Ort, umso kleinere Luft- und Dunstschichten also die Sonnenstrahlen durchdringen müssen und umso geringer die Extinktion und selektive Absorption werden, desto intensiver wird die Wirkung der Sonnenstrahlen sein. Als wichtiger Faktor kommt dann noch der Sonnenstand je nach der Jahreszeit hinzu, ein Faktor, der für die verschiedenen Höhenlagen gleich bleibt.

Den wichtigsten Einfluß, den die Sonne auf den Organismus ausübt, kann man bei einiger Aufmerksamkeit leicht überall feststellen. Die erdbewohnenden Säugetiere suchen, wie jeder scharf beobachtende Jäger bestätigen kann, bei Hautkrankheiten und schweren Verletzungen instinktiv die Sonne auf, um stundenlang in derselben zu verweilen. In feuchten, nebeligen Gegenden werden Rachitis und Tuberkulose nur allzu häufig angetroffen. In der Großstadt kann man aus dem Aussehen der Kinder fast mit Sicherheit darauf schließen, ob das Kind in einer sonnigen, luftigen Wohnung zuhause ist oder ob es in einer dumpfen lichtlosen Wohnung aufwächst. Die Fürsorgestellen haben nur allzu reichlich Gelegenheit, diesbezügliche Beobachtungen anzu-

stellen. Rachitis, die besonders in der Nachkriegszeit eine überaus große Zunahme zeigt, ist in sonnenlosen Quartieren ein ständiger Gast, für die verschiedenen Arten der Tuberkulose gibt es keinen günstigeren Nährboden. In stark sonnigen Gegenden (wie Afrika) kennt man keine Rachitis.

Wie wohltätig die krankhaften Veränderungen des menschlichen Körpers, namentlich die tuberkulösen Krankheitsherde von der Sonne beeinflußt werden, zeigen vor allem einwandfrei die durch eine lange Reihe von Jahren in der Schweiz mit bestem Erfolg durchgeführten Sonnenbestrahlungen. Bernhard in St. Moritz dürfte wohl als der Senior der Heliotherapeuten der Neuzeit gelten.

Die Wirkung der Sonnenbestrahlung läßt sich in drei Gruppen zerlegen: in eine thermische, chemische und psychische. Das Sonnenlicht vermittelt uns die thermischen Strahlen, die langwelligen roten und ultraroten Strahlen, welche eine relativ geringe Einbuße auf ihrem Wege durch die Atmosphäre erleiden. Die kurzwelligen violetten und ultravioletten Strahlen, welche die größten Verluste bei ihrem Durchtritte durch die Atmosphäre aufweisen, verursachen im wesentlichen die chemischen Veränderungen. Die Gesamtstrahlen, also das Sonnenlicht überhaupt, übt auf die seelische Verfassung des Menschen eine wohltuende, euphorische, beruhigende Wirkung aus, was ja wohl jeder an sich selbst erfahren konnte. Außerdem ist es eine feststehende Tatsache, daß speziell bei der chirurgischen Tuberkulose nach Besonnung der erkrankten Teile die Schmerzen in denselben nachlassen; worin die Ursache liegt, ist nicht genau bekannt, doch dürfte sie auf die Wärmeeinwirkung auf die Endorgane der sensiblen Nerven zurückzuführen sein.

Pigment: Was zunächst als sinnfälligste Folge der Sonnenbestrahlung auffällt, ist die mehr oder weniger stark auftretende Pigmentierung der Haut. Hervorgerufen wird sie durch die chemisch wirksamen Strahlen also durch die kurzwelligen violetten und ultravioletten Strahlen. Die langwelligen Strahlen sind unfähig Pigment zu bilden. Die kurzwelligen Strahlen verursachen nach Absorption in den oberflächlichen Schichten der Epidermis einen chemischen Prozeß im Gewebe, der zur Pigmentbildung führt. Der Ort der Entstehung des Pigments scheint nicht einwandfrei festgestellt zu sein; nach der einen Ansicht entsteht es im Bindegewebe, andere hingegen verlegen die Entstehung des Pigmentes in das Epithel, wo sich auch das fertige Pigment zwischen und in den Epidermiszellen findet. Im Korium sind nur ganz geringe Mengen kleiner Pigmentkörper anzutreffen. Das Pigment ist ein Farbstoff im Gewebe, das im wesentlichen aus Melanin, dem im Körper normal (Neger) oder pathologisch (bösartige Geschwüre) vorkommenden schwarzen oder dunkelbraunen Farbstoff, und der beim Zerfall der roten Blutkörperchen entstehenden bräunlichen Verfärbung durch Hämosiderin und Hämofuszin besteht. Es entsteht entweder autochthon durch Zerfall von Gewebszellen oder durch Eiweißgerinnung durch Vermittlung des Blutes. Im Blute befinden sich

als Vorstufe des Melanins Eiweißverbindungen, welche, zur Keimzellenschichte im Epithel, in welcher ja das Pigment auftritt, eine besondere Affinität besitzen. Bei Störung gewisser endokriner Drüsen, namentlich der Nebennieren, tritt Melanin gehäuft in der Haut auf. Dies weist darauf hin, daß dasselbe oder besser dessen Vorstufen aus dem Kreislauf stammen. Wenn nun durch die Insolation durch die dadurch erzeugte Wärme die Pulsfrequenz gehoben wird, außerdem auch ein Hyperämie an den besonnten Partien auftritt, so gelangt dadurch eine größere Menge Baumaterial zur Bildung des Pigmentes an die Haut.

Das Pigment erfüllt bei der Sonnenbestrahlung einen doppelten Zweck und stellt eine Art Regulator des menschlichen Körpers für Licht und Wärme dar. In erster Linie wirkt es als Schutzvorrichtung, damit der Körper durch Insolation keinen Schaden erleide. Bekannt ist, daß Pigmentmangel bei Einwirkung der Sonnenstrahlen Störungen sowohl in der Haut als auch im Körperinneren hervorruft. Blonde Menschen, bekanntlich Leute mit geringem Pigmentbildungsvermögen, sind nicht imstande „abzubrennen“ d. h. soviel Pigment zu bilden, um einen wirksamen Schutz gegen die schädigende Wirkung reichlicher Besonnung zu besitzen. Es scheinen also einerseits die tieferen Hautschichten durch das Pigment vor direkter Wirkung schädigender Strahlen geschützt zu werden, gewissermaßen durch die Pigmentierung eine Art Filter zu schaffen, anderseits der erhöhte Pigmentgehalt der Haut eine vermehrte Resorptionsfähigkeit für die dem Organismus zuträglichen Strahlenarten zu bedingen. Man könnte also sagen: auf der einen Seite durch das Pigment erhöhte Abwehr gegen Schädigung (Reflexion), auf der anderen Seite erhöhte Aufnahmefähigkeit für den Körper günstige Strahlenarten (Resorption).

Was die zweite Rolle des Pigmentes, den Einfluß als Transformator betrifft, so haben die heute bestehenden Ansichten wohl vieles für sich, ob sie aber als unumstößliche Tatsachen gelten können, erscheint fraglich. Kurzwellige Strahlen sollen durch die Pigmentschichte in solche von größerer Wellenlänge, die ein tieferes Eindringen in das Gewebe ermöglichen, also in einem für den Organismus günstigen Sinne umgewandelt werden. Durch diesen Vorgang würden die Sonnenstrahlen ökonomischer ausgenützt werden, die so wichtigen violetten und ultravioletten Strahlen könnten intensiver wirken. Eine andere Ansicht, für die vieles spricht, ist die, daß durch das Pigment strahlende Energie in chemische übergeführt wird. Als Kraftüberträger soll das Pigment dadurch wirken, daß die in der Haut durch das Licht aufgespeicherten Energiemengen und das im Überschuß gebildete Pigment in gelöstem Zustande dem Blut und somit den Organen des menschlichen Körpers zugeführt werden.

Als weiterer Vorteil des Pigmentes der Haut wäre zu erwähnen, daß nachgewiesenermaßen die Widerstandsfähigkeit der Haut und somit auch des gesamten Organismus gegen äußere schädliche Einflüsse erhöht wird. Eine gut pigmentierte Haut erweist sich gegen akute Exantheme fast als immun.

Infektionen wie Furunkulose werden kaum zur Beobachtung kommen. Man kann fürwahr dem Pigment eine vielseitige nützliche Funktion nicht absprechen.

Blut: Die Sonnenbestrahlung bewirkt eine ausgedehnte Hyperämie der der Sonne ausgesetzten Körperteile. Diese wird in der Hauptsache durch die direkte thermische Wirkung verursacht. Ob die Ansicht richtig ist, daß eine vasodilatatorische Wirkung auf das Gefäßsystem dabei ausschlaggebend ist, ist nicht einwandfrei erwiesen (Gefäßnerven). Scheinbar handelt es sich um einen direkten Einfluß durch die Sonnenstrahlen auf das Nervensystem, um eine Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Vasomotoren, wodurch eine Erweiterung der peripheren Blutbahnen zustande kommt. Jedenfalls kommt eine Menge Blut unter die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen; durch die dabei erfolgte Ladung des Blutes mit Lichtenergie wird das Eisen und der Schwefel des Blutes in die Lage versetzt, den Geweben reichlich Sauerstoff zuzuführen und Kohlensäure zu entziehen. Es tritt somit eine Vermehrung der Oxydationsvorgänge ein.

Durch die ausgedehnte Hyperämie der bestrahlten Körperoberfläche tritt eine Entlastung der inneren Organe ein, wodurch der Blutdruck herabgesetzt wird.

Einwandfreie, wiederholt vorgenommene Untersuchungen haben ergeben, daß die roten Blutkörperchen sich nach Sonnenbestrahlungen erheblich vermehren. Es handelt sich um eine absolute Vermehrung derselben; ob die Eindickung des Blutes durch die Schweißabsonderung während der Bestrahlung eine wesentliche Rolle spielt, erscheint fraglich. Daß der Hämoglobingehalt vermehrt wird, ist durch zahlreiche, namentlich in den letzten Jahren gemachte Messungen erwiesen. In stark sonnigen Gegenden (Wüstenklima) ist immer eine Vermehrung der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes zu beobachten.

Die Pulsfrequenz ist bei Insolation erhöht, was sich schon durch die thermische Wirkung der Sonnenstrahlen allein erklären läßt. Wie weit die Einwirkung der Bestrahlung auf das Nervensystem in Rechnung zu ziehen ist, müssen erst kommende Untersuchungen zeigen.

Atmung: Was die Atmung unter Einwirkung der Sonnenstrahlen betrifft, so haben wiederholte Beobachtungen ergeben, daß wohl die Atemfrequenz ab-, die Tiefe der Atmungsexkursionen aber fast in gleichem Verhältnis zunimmt, wodurch eine bessere Durchlüftung der Lungen erzielt wird. Auch diese Erscheinung spricht mit den schon erwähnten für eine Beeinflussung des Nervensystems durch die Sonnenstrahlen.

Bakterien: Daß durch die Sonnenstrahlen bei genügend langer Einwirkung Bakterien getötet werden, ist eine schon lange bekannte Tatsache. Durch Versuche ist festgestellt worden, daß die Strahlen in einer durchbluteten Haut bis zu einer Tiefe von 4 mm auf Bakterien abschwächend und

tötend wirken können. Alle Strahlen des Sonnenspektrums haben mehr oder weniger bakterizide Wirkung. Doch nicht nur Bakterien, selbst höher organisierte Tiere werden durch intensives, lange genug andauerndes Sonnenlicht getötet. Mit Ungeziefer (Flöhe) behaftete Wäsche kann man auch durch Aussetzen derselben im Sonnenschein von denselben befreien.

Die Bakterien werden aber nicht nur durch die direkte Wirkung des Sonnenlichtes vernichtet, soweit sie demselben zugänglich sind, sie erleiden auch eine indirekte Schädigung durch die durch Insolation hervorgerufene entzündliche Reaktion des krankhaften Gewebes. Durch die starke Gefäßerweiterung, hervorgerufen durch die thermische Wirkung der Sonnenstrahlen allein schon, wird eine Exsudation der Leukozyten bewirkt, wodurch sich die schädigende Einwirkung auf die Bakterien im indirekten Sinne erklären läßt.

Indikation: In erster Linie bei allen tuberkulösen Erkrankungen, insbesondere bei der sogenannten chirurgischen Tuberkulose (Knochen, Gelenke, Drüsen, Peritoneum, Haut). Bei fast allen Blutkrankheiten (Anämie, Chlorose, Leukämie), bei Rachitis, Osteomyelitis, bei den meisten Hautkrankheiten (Psoriasis, Akne, Ekzeme), Dermatosen, bei peripheren Neuralgien (Ischias), bei Morbus Basedowii, bei allgemeinem Schwächezustand in der Rekonvaleszenz als Prophylaktikum, bei Wunden, um sie offen zu behandeln, bei Ulcus cruris.

Nicht indiziert erscheint die Heliotherapie: Bei nicht kompensierten Herzfehlern, bei vorgeschrittener Arteriosklerose, bei vorgeschrittener Lungentuberkulose, bei schweren anatomischen Erkrankungen des Nervensystems, bei Hämophilie.

Was die Durchführung der Heliotherapie betrifft, so muß als erster und wichtigster Grundsatz gelten: Die Durchführung ist überall möglich und soll und muß die Heliotherapie deshalb überall Anwendung finden. Jeder Arzt, auch der in der Landpraxis, muß mit den bisher praktisch wohl erprobten Regeln der Sonnenstrahlenbehandlung vertraut sein und bei geeigneter Indikation auch mit einfachen Mitteln dieselbe durchführen können. Im besonderen muß verlangt werden, daß an allen Krankenanstalten Besonnungsmöglichkeiten geschaffen werden (Terrassen, flache Dächer, Gartenanlagen usw.), worauf in Oesterreich schon frühzeitig von Klimatologen und Orthopäden (Dr. Klein, Prof. A. Wittek) hingewiesen wurde. Auch außerhalb der Krankenanstalten kann Gelegenheit für die Durchführung der Heliotherapie geboten werden, was namentlich für die Kinder der ärmeren Schichten, die für längeren Anstaltsaufenthalt die Mittel nicht aufbringen können und denen es an geeigneter Aufsicht fehlt, wichtig ist. Überall lassen sich „Sonnenwiesen" einrichten, wo auf geeigneten windgeschützten, sonnigen Plätzen die kranken Kinder unter der Aufsicht einer mit Heliotherapie wohl vertrauten Fürsorgeschwester nur mit einem Höschen bekleidet an sonnigen Tagen sich aufhalten



können. Kontrolle durch einen Arzt ist selbstverständlich. Die geringen dadurch aufgewandten Kosten machen sich durch die Heilerfolge reichlich bezahlt. Auch Balkone oder ein geeigneter Gartenfleck werden für Einzelbehandlung brauchbar sein.

Einen Erfolg wird man sicher überall erzielen, wenn auch die Anzahl der Sonnenstunden und die Intensität der Wirkung sich nach der klimatischen und geographischen Lage des Ortes richten wird. Staub und Feuchtigkeit der Luft spielen dabei selbstredend eine große Rolle, was aus dem in der Einleitung über Sonnenstrahlen im allgemeinen Gesagten sich leicht erklären läßt.

Hat man die Wahl des Platzes, so ist darauf zu achten, daß derselbe möglichst windgeschützt liegt. Doch soll sich die Luft dort selbst nicht stauen, damit nicht in den heißen Sommermonaten eine Wärmestauung und Erhitzung des Körpers eintritt, die schließlich zu einem Hitzschlag führen könnte. Sind an Krankenanstalten Besonnungsplätze angeschlossen, so soll den bettlägerigen Kranken die Möglichkeit geboten sein, mit den Betten zur Besonnung hinausgebracht werden zu können, denn es ist für einen Großteil der an chirurgischer Tuberkulose Erkrankten eine unbedingte Notwendigkeit, das Bett nicht zu verlassen.

Die Gewöhnung der Patienten an die Sonnenbestrahlung muß schonend und streng individuell geschehen. Der Sonnenbrand, das Erythema solare, ist eine der lästigsten Begleiterscheinungen bei falscher Anwendung der Heliotherapie, das aber bei einiger Aufmerksamkeit nicht vorkommen soll und darf. Namentlich zu Beginn sind abends einige Stunden nach Beendigung des Sonnenbades die Patienten genau anzusehen, ob sich nicht Stellen lebhafterer Rötung am Körper finden; ein Warnungszeichen, das nicht übersehen werden darf. Wenn man am Anfang nur kurze Zeit den Körper der direkten Sonneneinwirkung aussetzt, wobei man nicht den ganzen Körper, sondern nur Teile desselben bestrahlen läßt, und die Lage, wenn es die Krankheit erlaubt, häufig wechselt (am besten beginnt man mit den Füßen), den Kopf schützt und die Herztätigkeit kontrolliert, so wird die Heliotherapie bei richtiger Indikation gewiß niemanden Schaden bringen, sondern nur Nutzen stiften.

Der größte Teil der Aerzte, die sich mit der Heliotherapie befassen, wendet heute das Ganzsonnenbad an. Die Teilsonnenbäder sind sicher für den Beginn der Kur vorzuziehen, um jede Schädigung zu vermeiden, doch nach einiger Angewöhnung ist es von Vorteil, das Vollsonnenbad anzuwenden. Es kann auf eine größere Menge Blut an der bestrahlten Körperoberfläche von den Sonnenstrahlen eingewirkt werden, auch ist das dabei zur Geltung kommende Luftbad ein die Kur unterstützender Faktor. Verbände, welche größere Körperteile zwecks Immobilisierung einhüllen, sollen auf das unbedingt nötige Maß beschränkt werden, statt der flächenreichen Gipsverbände ist es besser, Extensionen und Bettmieder, wie sie R o l l i e r angegeben hat, zu ver-

wenden. Letztere lassen sich allerdings fast nur in Anstalten, welche eine ständige Ueberwachung ermöglichen, mit Erfolg anwenden.

Nach diesen einfachen Regeln durchgeführt, wird sich die Heliotherapie immer und überall als ein wahrer Segen, speziell für die chirurgische Tuberkulose erweisen.

Kann die Heliotherapie in klimatisch geeigneter Höhenlage durchgeführt werden, so ist deren beste Ausnützung erreicht. Geeignete, windgeschützte Berghänge in entsprechender Höhe, welche ein bevorzugtes Klima haben, sind das Ideal für die Sonnenbestrahlung. Verschiedene Faktoren bedingen die hervorragenden Heilungsresultate, die in solchen Höhenstationen erzielt wurden.

Es fallen die großen Menschenansammlungen, wie sie im Tal die Ortschaften und Städte mit sich bringen, fort, wodurch der Staub und Keimgehalt der Luft wesentlich geringer ist. Dies bringt aber nicht nur der Mangel an Menschen und Häuseransammlungen, sondern auch die Höhenlage allein mit sich. Die Abnahme der Staubdichte nach aufwärts ist eine rasche, da der Staub relativ schwer ist. Durch den geringen Staubgehalt der Luft in den Höhenlagen ist auch die Extinktion der Sonnenstrahlen eine wesentlich geringere. Nach Messungen verursachen doch die in der Luft schwebenden Staubteilchen zu zwei Dritteln die Extinktion, während die Luftmoleküle nur mit einem Drittel daran beteiligt sind. Im Inneren der Städte wurden Hunderttausende von Staubteilchen im Kubikzentimeter Luft gemessen; über Magdeburg, das etwa 2 qkm Flächenausdehnung hat, schweben in der untersten, 50 m hohen Luftschichte 300 kg Staubteilchen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß in Aitkens Staubzähler, der bei diesen Untersuchungen in Anwendung kam, nur hygroskopische Partikel, nicht aber trockener Staub mineralischer oder organischer Herkunft, zur Zählung gelangen.

Auch der Keimgehalt der Luft wurde untersucht und hat es sich herausgestellt, daß am Montblanc nur 4—11 Bakterien im Kubikmeter Luft nachweisbar waren, in der Unterkunftshütte der Beobachter aber schon 260 bis 540 Bakterien sich vorfanden. Welche Mengen mögen sich erst in den größeren Niederlassungen vorfinden!

Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Heliotherapie im Gebirge das ganze Jahr hindurch besonders aber auch im Winter (im Frühjahr, wo die Intensität der Sonnenstrahlen zunimmt, kommt im Gebirge dann noch der Lichtreflex durch die länger liegen bleibende Schneedecke als verstärkendes Element zur Geltung), ohne besondere Ansprüche an die Abhärtung der Patienten stellen zu müssen, durchführbar ist. Infolge der Luftverdünnung und der geringen Verunreinigung der Luft und der Trockenheit derselben erleiden die Sonnenstrahlen eine viel geringere Abschwächung als im Tal und wirken infolgedessen auch viel intensiver, auch im Winter. Das Hochgebirge hat eine viel hellere Beleuchtung und eine günstigere Verteilung der Helligkeit über das ganze

Jahr, da die Winterhelligkeit im Gebirge wesentlich stärker ist, als in der Niederung. So hat Davos gegen Kiel eine sechsmal größere Helligkeit im Winter und erhält gleichzeitig eine dreimal größere Wärmemenge von der Sonne als z. B. Potsdam. Was die Strahlenart im Gebirge anbelangt, so ist, abgesehen von der viel stärkeren allgemeinen Intensität, die Frühjahrssonne reich an Wärmestrahlen, die Herbstsonne hingegen reicher an ultravioletten. Die schon angeführte Trockenheit der Luft im Hochgebirge bringt, abgesehen davon, daß die selektive Absorption der Strahlen eine viel geringere ist, auch noch den Vorteil mit sich, daß im Winter die Kälte nicht allzu hart zu ertragen ist, anderseits auch im Sommer hohe Hitzegrade noch immer erträglich sind. Es tritt eben keine Wärmestauung ein, wie unter gleichen Verhältnissen bei hohem Wasserdampfgehalt der Luft.

Der von zahlreichen Autoren wiederholt betonte schmerzstillende Einfluß der Besonnung macht sich im Gebirge auch durch die stärkere Intensität der Strahlung besonders bemerkbar. Was die Tätigkeit der blutbildenden Organe während des Gebirgsaufenthaltes betrifft, so zeigen die namentlich in der letzten Zeit erschienenen Publikationen übereinstimmend, daß der bloße Aufenthalt im Hochgebirge schon genügt, um eine wesentliche Vermehrung der Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes zu zeitigen; dadurch allein schon wäre eine Sonnenstation in entsprechender Höhenlage dominierend auch in sonnenarmer Zeit.

Die Heliotherapie ist im Gebirge im Gegensatz zu einer Sonnenkur am Meere eine roburierende. Doch hat sie den großen Vorzug, daß der Organismus einer Abhärtungskur unterzogen wird, welche sich bei fachgemäßer Behandlung gleichsam einschleicht. Die Patienten sind auf einmal, ohne daß sie es bemerken, wie es gekommen ist, gegen schädliche klimatische Einflüsse viel widerstandsfähiger. Ist es doch Tatsache, daß Kranke, die an der südlichen Meeresküste (Adria, Mittelmeer) eine Insolationskur mit Erfolg durchgemacht haben, in unser rauhes Klima zurückgekehrt, sehr oft zu Verkühlungen neigen.

Die konservative Heliotherapie kann für sich allein nicht Wunder wirken, sie muß sinngemäß unterstützt werden und zwar vor allem durch eine kräftigende fettreiche Ernährung. Kommt eine Periode sonnenarmer Zeit, so ist durch Quarzlichtbestrahlung ein, wenn auch nur notdürftiger Ersatz zu schaffen. Röntgenbestrahlungen werden als ein unterstützendes Mittel mit Vorteil verwendet. Chirurgische Eingriffe, allerdings mit vorsichtiger Auswahl, sind angezeigt. Wenn ein Sequester wochen- und monatelang der Unruhestifter ist, wird man nicht wochen- und monatelang warten bis er sich selbst abstoßt, sondern man wird durch eine operative Entfernung eine wesentliche Abkürzung der Heilungsdauer herbeiführen. Abszesse sollen unter Wahrung strengster Asepsis punktiert werden und zwar so, daß man vom Gesunden aus eingeht. Man wird dadurch sicher die so lästige und langdauernde Fistelbildung vermeiden.

Ein wichtiger, wesentlich unterstützender Faktor ist auch die Stauung. An den Extremitäten läßt sie sich selbstredend ohne weiteres durchführen, doch auch bei tuberkulösen Affekten des Kopfes kann man durch vorsichtige Stauung am Hals den Heilungsprozeß fördern. Intern kann man während einer Sonnenkur Medikamente wie Lebertran, Malzpräparate, Jod, Eisen, Arsenik reichen.

Zusammenfassend:

1. Die Sonnenbestrahlung übt einen mächtigen Einfluß auf den lebenden Organismus aus, namentlich auf krankhafte Veränderungen des menschlichen Körpers, darunter in erster Linie auf tuberkulöse Krankheitsherde. Der Grad der Wirkung der Sonnenbestrahlung ist von der Höhenlage, der Luftbeschaffenheit und der Jahreszeit abhängig. Die Wirkung der Sonnenstrahlen ist eine thermische und chemische und nicht in letzter Linie eine psychische.

2. Als sinnfälligste Folge der Sonnenbestrahlung entsteht die Pigmentierung der Haut. Derselben wird der Einfluß als Schutzvorrichtung und als Transformator zugeschrieben.

Durch die Pigmentierung wird der Organismus gegen äußere schädliche Einflüsse widerstandsfähiger (akute Exantheme, Furunkulose).

3. Durch die Sonnenbestrahlung wird eine ausgedehnte Hyperämie der bestrahlten Körperoberfläche erzielt und eine Vermehrung der Oxydationsvorgänge bewirkt es, tritt eine wesentliche Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes ein, während der Blutdruck herabgesetzt wird.

4. Durch die Sonnenbestrahlung wird die Atmungsfrequenz herabgesetzt, hingegen nimmt die Tiefe der Atmungsexkursionen zu.

5. Durch die Bestrahlung werden Bakterien direkt getötet, es findet aber auch nach heute bestehenden Anschauungen eine indirekte Schädigung derselben durch entzündliche Reaktion des krankhaften Gewebes statt.

6. Indikation der Heliotherapie: In erster Linie bei allen tuberkulösen Erkrankungen, insbesonders bei der sogenannten chirurgischen Tuberkulose (Knochen, Gelenke, Drüsen, Peritoneum, Haut), bei fast allen Blutkrankheiten (Anämie, Chlorose, Leukämie). Rachitis, bei den meisten Hautkrankheiten (Psoriasis, Akne, Ekzeme), Dermatosen, nässenden Ekzemen, bei peripheren Neuralgien (Ischias, Lumbago), allgemeinem Schwächezustand in der Rekonvaleszenz, bei Morbus Basedowii, als Prophylaktikum, bei Wunden, um sie offen zu behandeln, bei Ulcus cruris, Osteomyelitis.

7. Nicht indiziert erscheint die Heliotherapie: Bei nicht kompensierten Herzfehlern, bei vorgeschrittener Arteriosklerose, bei vorgeschrittener Lungentuberkulose, bei schweren anatomischen Erkrankungen des Nervensystems, bei Hämophilie.

8. Durchführung der Heliotherapie ist überall möglich, die Zahl der Sonnenstunden ist in den verschiedenen Orten ungleich, sie richtet



sich ebenso wie die Intensität der Wirkung nach der Höhenlage des Ortes in erster Linie (Staub und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, klimatische Verhältnisse).

Der Besonnungsplatz soll windgeschützt liegen, es soll die Möglichkeit bestehen, Kranke in ihrem Bett zur Besonnung zu bringen, die Gewöhnung der Patienten an die Bestrahlung soll schonend und individuell geschehen. Durch Lagewechsel soll vermieden werden, daß ein und derselbe Teil der Körperoberfläche anfangs zu lange der Sonne ausgesetzt ist. Der Kopf muß geschützt werden.

Ganzsonnenbäder sind vorzuziehen, wenn auch mit Vorteil mit Teilsonnenbädern begonnen werden soll.

Verbände, welche einen größeren Körperteil einhüllen, sollen nach Möglichkeit entfallen (Gipsverbände).

9. Durchführung im Gebirge: Die Heliotherapie in klimatisch geeigneter Höhenlage ist wesentlich vorzuziehen, da sie einerseits das ganze Jahr hindurch auch im Winter durchführbar ist, anderseits eine gleichmäßigere Verteilung der Strahlungsintensität durch das ganze Jahr hindurch besteht. Es erfolgt in den Höhenlagen eine geringere Abschwächung der Sonnenstrahlen, wodurch die Menge der ultravioletten Strahlen größer wird, eine Folge der Luftverdünnung und der geringeren Verunreinigung der Luft.

Der geringere Feuchtigkeitsgehalt der Luft läßt die Hitze leichter ertragen (keine Wärmestauung). Der schmerzstillende Einfluß der Besonnung überhaupt, namentlich aber im Gebirge, ist von zahlreichen Autoren wiederholt betont worden.

Das Gebirgsklima als solches allein übt schon einen bedeutenden Einfluß auf den Organismus aus. Der Hämoglobingehalt vermehrt sich bei Gebirgsaufenthalt auch in der sonnenarmen Zeit.

10. Unterstützung der konservativen Heliotherapie. Vor allem durch eine kräftigende Ernährung. In der sonnenarmen Zeit durch Quarzlampenbestrahlungen, durch Röntgenbestrahlungen, durch chirurgische Eingriffe mit vorsichtiger Auswahl (Sequestrotomien, Punktionen), durch Anwendung von Stauungen. Durch medikamentöse Behandlung (Lebertran, Malzpräparate, Jod, Eisen, Arsenik).

## Literatur.

Aschoff, Ueber die Wirkungen des Sonnenlichtes auf den Menschen. Freiburg 1908. — Dorno, Davos, Ueber Beobachtungen der Sonnen- und Himmelsstrahlungen. Die Naturwissenschaften 1919, Heft 51 u. 52. — Derselbe, Klimatologie im Dienste der Medizin. Vieweg, Braunschweig. — Derselbe, Vorschläge zum systematischen Studium des Licht- und Luftklimas. Zentralstelle für Balneologie Heft 7. — Derselbe, Studie über Licht und Luft des Hochgebirges. Vieweg, Braunschweig. — Derselbe, Ueber Beobachtungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung und ihre Bedeutung für die Klimatologie und Biologie sowie für die Geophysik und Astronomie. Die Naturwissenschaften Heft 51 u. 52. — Dr. J. M. Eder, Ein neues Graukeilphotometer. Knapp, Halle a. S. —

F. M. Exner, Meteorologische Optik von J. M. Pernter. Braumüller, Wien. — H. Ficker, Das Winterklima Tirols im Vergleiche mit dem Winterklima von Davos. — J. Furlani, Das Lichtklima im österreichischen Küstenlande. Hölder, Wien. — J. Hann, Handbuch der Klimatologie. Engelhorn, Stuttgart. — Hasselbach, Chemische und biologische Wirkungen der Lichtstrahlen. Strahlentherapie II, 2. Urban & Schwarzenberg, Wien. — Jesionek, Lichtbiologie und Lichtpathologie. Bergmann, Wiesbaden 1912. — E. Peters, Das Hochgebirgsklima im Lichte kalorimetrischer Messungen. Schweizer med. Wochenschr. 1920, Nr. 45. — R. Schneider, Messungen der Sonnenstrahlungen an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. — Weber, Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel 1905—1908. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereines für Schleswig-Holstein, Bd. 14, Heft 2. — Derselbe, Das Relativ-Photometer. — A. Wiegand, Das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums in verschiedenen Höhen bis 9000 m. Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 15. Jahrg., Nr. 21. — G. H. Wolf, Beiträge zur Extinktion des Fixsternlichtes in der Erdatmosphäre. Engelmann, Leipzig 1911. — Abderhalden, Untersuchungen an Kaninchen und Ratten (rote Blutkörperchen und Hämoglobin). Zeitschr. f. Biologie 1902, Nr. 43. — E. Aschenheim, Der Einfluß der Sonnenstrahlung auf die leukozytäre Blutzusammensetzung. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 9. — Bach, Bad Elster, Die Einwirkung des ultravioletten Quarzlampenlichtes auf den Blutdruck mit Bemerkungen über seine therapeutische Verwendung bei Allgemeinerkrankungen. — G. Baer, Ueber die Einwirkung des Hochgebirges auf das Leukozytenbild bei Gesunden und Lungentuberkulösen. Zeitschr. f. Balneologie 8. Jahrg., 11, 1. — G. Baer und R. Engelmann, Das Leukozytenbild bei Gesunden und Tuberkulösen im Hochgebirge. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 112. — K. Berner, Ueber die Wirkungen der Bestrahlung mit der Quecksilberdampflampe (künstliche Höhensonne) auf das Blut. Strahlentherapie Bd. 5. — Ellermann und Erlandsen, Beitrag zum Studium der physiologischen Schwankungen in der Leukozytenzahl. Arch. f. experimen. Pathol. u. Pharmokol. Bd. 64. — Grobner, Untersuchungen der Blutzusammensetzung im Wüstenklima. Münchner med. Wochenschr. 1919, 37, Diskussion dazu in Nr. 39. — Klare Kurt, Einfluß des Höhenklimas auf das Blutbild. Münchner med. Wochenschr. 1920, 46. — E. Peters, Physiologie des Höhenklimas. Deutsche med. Wochenschr. 1920, 7. — G. Riedel, Das Blutbild bei chirurgischer Tuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 158, Heft 5—6. — August Steven, Beobachtungen über Sonnenbestrahlung und Blutdruck. Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 31, Heft 4. — Paul Weill, Ueber Leukozyten und Tuberkulose. — Einfluß der Höhensonnenbestrahlung auf das Leukozytenbild. Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 30, Heft 1. — A. Strauß, Ueber Pigmentbildung. Münchner med. Wochenschr. 1916, 13. — Derselbe, Ueber die Behandlung der äußeren Tuberkulose mit Lekutyl und künstlichem Sonnenlicht. Münchner med. Wochenschr. 1916, 13. — Max Backer, Die Sonnenfreiluftbehandlung der Knochen-, Gelenk- wie Weichteiltuberkulosen. Enke, Stuttgart. — Oskar Bernhard, Heliotherapie im Hochgebirge. Enke, Stuttgart. — Fritz Brüning, Sonnenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschrift 1920, 1. — C. Heinemann, Gedanken über einige chirurgische Beobachtungen in der Türkei. Deutsche med. Wochenschr. 1919, 31. — A. Rollier, Die Heliotherapie der Tuberkulose. Springer, Berlin. — H. Schrötter, Kommissionsbericht der VI. Kommission der internationalen Vereinigung gegen die Tuberkulose. Charlottenburg 1912. — Derselbe, Oesterreich. Tuberkulosen-Fürsorgeblatt 1919, Nr. 14. — Derselbe, Zur Therapie und Praxis der Strahlenbehandlung der Tuberkulose. Wien 1919. — A. Wittek, Zur Sonnenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 81. — Derselbe, Zur Sonnenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Wiener klin. Wochenschr. 26. Jahrg., Nr. 26.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stein-Wiesbaden zu seinem Vortrag über:

## Die Röntgen- und Strahlenbehandlung.

Leitsätze.

Von Dr. **Albert E. Stein,** Wiesbaden.

1. Die Strahlentherapie der Knochen- und Gelenktuberkulose umfaßt (unter Ausschluß der natürlichen Sonnenbehandlung) die Behandlung mit künstlichen Lichtquellen, mit Röntgenstrahlen, mit radioaktiven Substanzen, mit Diathermie.

2. Das wirksame Prinzip der künstlichen Lichtquellen ist, wie die klinische Erfahrung zeigt, in der Hauptsache wahrscheinlich in der ultravioletten Strahlung zu suchen.

3. Als künstliche Lichtquellen sind zurzeit im Gebrauch: a) Die Quecksilberquarzlampen (sogenannte „künstliche Höhensonne"), b) die Kohlenbogenlichtlampen, c) die Metalldrahtlampen.

4. Der nicht zutreffende Name „künstliche Höhensonne" darf nicht dazu führen, das Quecksilberquarzlicht für gleichwertig mit der Strahlung der natürlichen Hochgebirgssonne zu halten. Diese ist vielmehr jeder künstlichen Lichtquelle unter allen Umständen überlegen und daher zur Behandlung vorzuziehen, wenn die äußeren Möglichkeiten gegeben sind. Dagegen ist die regelmäßige Behandlung mit künstlichen Lichtquellen, insbesondere in der ambulanten Praxis, der fast immer nur unregelmäßig und daher ungenügend durchzuführenden Behandlung mit natürlicher Sonne in der Ebene überlegen. Zum mindesten müssen beide Behandlungsarten kombiniert werden.

5. Bei der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose mit künstlichen Lichtquellen muß neben der Allgemeinbestrahlung auch die lokale Bestrahlung in ausgedehntem Maße geübt werden.

6. Das neue Fürstenausche Aktinimeter stellt einen erheblichen Fortschritt in der Dosierung bei der Behandlung mit künstlichen Lichtquellen dar, löst aber diese wichtige Frage noch nicht vollkommen.

7. Die Röntgenstrahlen bilden neben der natürlichen Sonne das wirksamste und relativ sicherste Heilmittel auf dem Gebiete der Strahlenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Die Röntgenbehandlung kann daher heute als die Methode der Wahl bei allen noch nicht zu den letzten Stadien fortgeschrittenen Fällen von Gelenktuberkulose und bei gewissen Fällen von Knochentuberkulose bezeichnet werden, wenn die natürliche Sonnenbehandlung nicht durchführbar ist.

8. Die Technik der Röntgenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose ist einfach; die Ausübung der Methode, die mit relativ kleinen



Dosen arbeitet, ist auch ohne die modernen kostspieligen Apparate zur Tiefentherapie möglich.

9. Es muß angestrebt werden, daß vor allen Dingen viel mehr wie bisher gerade die Anfangsstadien der Erkrankung zur Röntgenbehandlung kommen.

10. Die besten Erfolge werden bei einer geeigneten Kombination der Röntgenbehandlung mit der Behandlung mit künstlichen Lichtquellen (bzw. mit natürlicher Sonne) erzielt.

11. Es muß angestrebt werden, daß alle Heilstätten für chirurgische Tuberkulose sowohl mit Vorrichtungen zur Behandlung mit künstlichen Lichtquellen, wie mit solchen zur Ausübung der Röntgentherapie in hinreichender Weise ausgestattet werden.

12. Ueber die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit radioaktiven Substanzen liegen (mit Ausnahme der Behandlung der Hauttuberkulose und des Lupus, die hier ausscheiden) noch sehr wenig Mitteilungen vor. Es ist aber anzunehmen, daß bei geeigneter Technik mit den radioaktiven Substanzen ähnlich gute Resultate erzielt werden können, wie mit den Röntgenstrahlen. Irgend einen Vorteil gegenüber der Anwendung der Röntgenstrahlen bieten sie nicht.

13. Die Diathermie kommt bei der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose lediglich als Methode der Sensibilisierung in Betracht. Sie verdient in dieser Beziehung in Verbindung mit der Röntgentherapie bei der Knochen- und Gelenktuberkulose ernstliche Beachtung.

14. Neben der Strahlen- und Röntgenbehandlung ist die rein orthopädische Behandlung (aber ohne geschlossene Gipsverbände) in allen Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose unerläßlich, ebenso wie die chirurgische Behandlung in bestimmten Fällen zeitweise in ihr Recht tritt.

**Herr Stein-Wiesbaden:**

Vortrag:

Meine Herren! Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß neben der natürlichen Sonnenbehandlung, die sozusagen „außer Konkurrenz" ist, die Behandlung mit künstlich erzeugter Strahlung heute unter den Methoden, die gegen die chirurgische Tuberkulose und vor allem gegen die dauernd in Zunahme begriffene Knochen- und Gelenktuberkulose ins Feld geschickt werden, an erster Stelle steht. Ich möchte mich bei einer Besprechung der künstlichen Strahlentherapie an die in Ihren Händen befindlichen Leitsätze halten und daher zunächst nochmals feststellen, daß nach den heute vorliegenden Erfahrungen, die sich nun doch schon auf annähernd 12 Jahre erstrecken, folgende Strahlenarten zu berücksichtigen sind:

1. Die Strahlen der eigentlich künstlichen Lichtquellen, die mehr oder weniger das wirksame Prinzip des Sonnenlichtes zu ersetzen

anstreben (ob sie es wirklich ersetzen, ist eine andere Frage): Hierhin gehören — in der Reihenfolge ihrer zurzeit größten Verbreitung genannt — a) die Quecksilberquarzlampen, b) die Metalldrahtlampen, c) die Kohlenbogenlichtlampen.

2. Die Röntgenstrahlen.

3. Die radioaktive Strahlung.

4. Die Diathermiestrahlung, die zwar eine Strahlung sensu strictiori nicht ist, weil sie ja im Spektrum nicht vertreten ist, die man aber aus rein praktischen Gesichtspunkten heraus heute zumeist den vorhergenannten Strahlungsarten anreiht.

Betrachten wir zuerst die **künstlichen Lichtquellen,** so hat, wie gesagt, bei uns in Deutschland das Quecksilberquarzlicht zurzeit die meisten Anhänger. Das liegt vor allem daran, daß die Quecksilberquarzlampe, die sogenannte „künstliche Höhensonne“, älter ist, wie die anderen Lampenarten, die ihr in letzter Zeit Konkurrenz machen. Sie wurde 1906 von Kromeyer in die Therapie eingeführt und 1908 von Nagelschmidt, 1911 von Bach in die noch jetzt gebräuchliche Ihnen allen bekannte Form gebracht. Ich möchte hier nochmals betonen, was ja auch schon von anderer Seite vielfach zum Ausdruck gebracht worden ist, daß der Name „künstliche Höhensonne“ durchaus nicht zutreffend ist und daß es einen wirklichen Ersatz der natürlichen Sonne bisher nicht gibt und zweifellos auch niemals geben wird. Das Licht der Quecksilberquarzlampe ist aber von dem Lichte der natürlichen Sonne mehr verschieden, wie das Licht irgend einer anderen Lichtquelle; das wird ohne weiteres ja schon durch den einen Umstand erwiesen, daß es ein Linienspektrum hat, während das Sonnenlicht ein kontinuierliches Spektrum aufweist. Dieser Umstand hindert natürlich nicht seine durch die Praxis bewährte gute Brauchbarkeit.

Die Wellenlängen des sichtbaren Spektrums erstrecken sich von $\lambda$ 700—400 $\mu\mu$; die unsichtbaren ultravioletten Strahlen haben eine Wellenlänge von $\lambda$ 400—100 $\mu\mu$. Bis etwa 280 $\mu\mu$ reichen die milder wirkenden Strahlen; unter dieser Länge kommen den ultravioletten Strahlen stark reizende und entzündungserregende Eigenschaften zu. Die Quecksilberquarzlampen senden nun einen verhältnismäßig sehr großen Bestandteil von ultravioletten Strahlen aus; ihre Wellenlänge reicht bis $\lambda$ 180 $\mu\mu$, nach einer andern Angabe sogar bis $\lambda$ 150 $\mu\mu$ herunter. Es lag deshalb nahe, in der ultravioletten Strahlung das heilende Agens zu erblicken, nachdem an und für sich die praktische Erfahrung erwiesen hatte, daß unbestreitbare Heilwirkungen mit dem Quecksilberlicht erzielt werden. Es ist über diese sehr interessante Frage, auf die an dieser Stelle einzugehen leider die Zeit fehlt, eine umfangreiche Literatur entstanden. Eine endgültige Klärung ist bis heute nicht eingetreten. Man glaubte ursprünglich, daß die ultraviolette Strahlung lediglich Oberflächenwirkung haben könne, da die ultravioletten Strahlen keine Penetrationskraft besitzen. Nach Untersuchungen von Hasselbach sollen ultraviolette

Strahlen von λ 436 μμ schon in 1 mm Tiefe bis auf 0,5 %, und solche von λ 289 μμ bereits in 0,1 mm Tiefe völlig absorbiert werden. Man schob infolgedessen die sicher vorhandene Tiefenwirkung auf indirekte Vorgänge, bei denen das Pigment eine wichtige Rolle spielt, sei es als sensibilisierendes Moment, sei es im Sinne einer bestimmte Kräfte transformierenden Tätigkeit. Neuere Untersuchungen (Gassul, Levy u. a.) scheinen dem zu widersprechen, da im Tierexperiment Tiefenwirkungen nachgewiesen werden konnten in Fällen, in denen eine vorherige Pigmentbildung nicht in Frage kommen kann. Mir persönlich scheint es, daß man speziell bei der Erörterung der Erklärung der biologischen Wirkungsweise des Quecksilberlichtes bisher der Frage noch gar nicht oder doch noch nicht genügend näher getreten ist, ob denn nicht noch andere, vielleicht bisher überhaupt noch nicht in diesem Licht festgestellte unsichtbare Strahlen von noch kürzerer Wellenlänge in dem ultravioletten Teil des Spektrums der Quecksilberquarzlampen vorhanden sind, durch die die Tiefenwirkung restlos erklärt werden könnte. Es würde sich also dann um Strahlen handeln, die dem Spektralteile der Röntgenstrahlung etwas näher liegen. Gerade aus diesem Gesichtspunkte heraus bin ich auch kein Anhänger des sogenannten Uviolfilters, welches die Strahlen unterhalb λ 280 μμ abschneidet, da immerhin nicht gewiß ist, ob nicht auch mit den entzündungserregenden Strahlen solche Strahlung abfiltriert wird, der eine ausgesprochene Tiefenwirkung zukommt. Ich möchte nicht unterlassen, an dieser Stelle Arbeiten von Berndt und von Kohlhörster zu erwähnen, welche nachgewiesen haben, daß von der Sonne infolge ihrer auf 6000—7000° zu schätzenden Temperatur außer den Lichtstrahlen unbedingt auch noch β-Strahlen ausgehen müssen und da die Aussendung von β-Strahlen bei radioaktiven Körpern stets auch eine Aussendung von γ-Strahlen bedingt, die in ihrer Wirkung den Röntgenstrahlen vollkommen gleich sind, nur daß sie noch durchdringungsfähiger sind, weil sie noch kleinere Wellenlänge haben, so kann man, zum wenigstens bei der Sonne, das Vorhandensein von derartiger durchdringungsfähiger und mit der Röntgenstrahlung bis zu einem gewissen Grade identischer Strahlung mit ziemlicher Sicherheit annehmen.

Jedenfalls steht das eine fest, daß die künstliche Lichtquelle um so besseren Erfolg verspricht je sonnenähnlicher ihre Strahlung ist. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend haben sich die Firmen, welche die anderen Arten der Bestrahlungslampen bauen, ebenso wie die Autoren, die sie hierzu anregten, in ihren Bestrebungen leiten lassen. Man ist dabei von dem Gedanken ausgegangen, daß vor allen Dingen auch der rote und ultrarote Teil des Spektrums Berücksichtigung finden muß und hat in diesem Sinne Lampen mit kontinuierlichem Spektrum gebaut; ich nenne die Metalldrahtlampen: Zeiß-Scheinwerferlampe, Spektrosollampe von Reiniger, Solluxlampe der Quarzlampengesellschaft (der Umstand, daß die Quarzlampengesellschaft selbst die Solluxlampe als Ergänzungslampe

zur „künstlichen Höhensonne“ herausgebracht hat, spricht ganz besonders beweisend für die Wichtigkeit und Notwendigkeit auch der übrigen Strahlung neben der ultravioletten Strahlung), dann die Siemens-Aureollampe, und ganz neuerdings die Mebolithlampe als Kohlenbogenlichtlampen. Die Bestrahlung mit Kohlenbogenlicht hat sich in weitere Kreise noch keinen Eingang verschaffen können, weil dabei technische Umständlichkeiten und Schwierigkeiten zu überwinden sind, die der praktischen Anwendung gewisse Hindernisse bereiten. Ich habe Veranlassung, anzunehmen, daß sich dies in absehbarer Zeit bessern wird und ich möchte für die Zukunft der Therapie mit Bogenlicht eine besonders günstige Prognose stellen. Es muß dabei besonders betont werden, daß ja das Finsensche Kohlenbogenlicht es gewesen ist, von dem alle Lichttherapie mit künstlichen Lichtquellen historisch ihren Ausgang genommen hat und zwar, wie Sie wissen, gerade bei einer chirurgischen Tuberkulose, nämlich dem Lupus. Der große Unterschied ist nur, daß bei Finsen die lokale Bestrahlung das Hauptmoment der Behandlung bildet, während in der modernen Lichttherapie die Allgemeinbestrahlung im Vordergrund steht. Wir dürfen aber auch heute die lokale Bestrahlung gerade bei der chirurgischen Tuberkulose nicht vernachlässigen und ich halte diesen Punkt, der vielfach übersehen wird, für so wichtig, daß ich ihn besonders in meinen Leitsätzen hervorzuheben für notwendig hielt. Bei der Allgemeinbestrahlung werden wir uns notgedrungen mit unserer künstlichen Lichtquelle stets in einer gewissen Entfernung von dem Körper des Patienten halten müssen, um eine gleichmäßige Verteilung des Lichtes auf der Körperoberfläche zu erreichen; bei der Lokalbestrahlung fällt dieser Umstand weg und wir können die ganze Intensität der Lichtquelle konzentriert dem erkrankten Körperteil zugute kommen lassen. Ich möchte daher die Behauptung aufstellen, daß die lokale Bestrahlung mit der künstlichen Lichtquelle der natürlichen Sonnenwirkung weit mehr entspricht, als die allgemeine Bestrahlung; denn die Intensität, d. h. die Stärke des Lichtes, ist ja zweifellos das, worauf es in erster Linie ankommt; damit will ich natürlich in gar keiner Weise gesagt haben, daß die Allgemeinbestrahlung vernachlässigt werden darf. Die unbedingte Forderung der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit künstlichem Lichte ist die Kombination der allgemeinen Fernbestrahlung mit der lokalen Nahbestrahlung.

Auf die Technik der Bestrahlung im einzelnen einzugehen, erscheint mir hier nicht der Ort. Auch ist die Art und Weise der langsamen und allmählichen Gewöhnung des Körpers an die Strahlung und die Dauer der einzelnen Bestrahlung von 1—3 Minuten bis zu mehreren Stunden ja allgemein bekannt, und es bestehen in dieser Beziehung keine wesentlichen Meinungsverschiedenheiten unter den Autoren.

Ich glaube aber, daß es zweckmäßig ist, mit einigen Worten auf die Dosierungsfrage des Lichtes einzugehen, ein Kapitel, das bis vor kurzem sich leider über ziemlich allgemeine Vernachlässigung beklagen konnte. Schuld daran war weniger der schlechte Wille oder die mangelnde Einsicht der Aerzte, als vielmehr das Fehlen einer leicht zugänglichen Methode. Es kann keine Frage sein, daß, wie in jeder anderen Therapie, auch in der Lichttherapie eine exakte Dosierung des dargereichten Heilmittels — hier also des Lichts — eine Forderung ist, die ebenso im Interesse des Arztes, wie des Patienten, wie des Fortschrittes der Wissenschaft liegt. Die Art und Weise, in der zurzeit ziemlich allgemein bei Bestrahlungen mit künstlichen Lichtquellen dosiert wird, nämlich einfach nach Zeit und Distanz der Strahlenquelle von dem bestrahlten Objekt, ist durchaus ungenügend und unsicher und zu irgendwelchen exakten Angaben über die Behandlung ganz und gar unbrauchbar. Man hat dies längst erkannt und nach einer Dosierungsmethode gesucht; es sind eine ganze Reihe von solchen angegeben worden; ich nenne die photographischen Verfahren von Vogel, Bequerel, dann das Kalomel-Ausscheidungsverfahren von Eder und das Meyer-Beringsche Verfahren, das mit der Titration einer Jodkalium-Schwefelsäuremischung arbeitete und von Hackraadt zu einem kalorimetrischen Verfahren modifiziert wurde. Alle diese Verfahren haben sich nur einen sehr kleinen Kreis von Anhängern erobern können; für den Praktiker sind sie, abgesehen von sonstigen Nachteilen, zu umständlich. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß Fürstenau auf der Grundlage seines seit Jahren bekannten Intensimeters einen Apparat konstruiert hat, den er Aktinimeter nennt, und der nunmehr eine einfache, leichte und von jedermann auszuführende Messung der Strahlung von künstlichen Lichtquellen gestattet. Das Prinzip des Aktinimeters beruht auf der Tatsache, daß der elektrische Widerstand einer Selenzelle in einer bestimmten Weise von der auftretenden Strahlenenergie abhängig ist. Das Instrument besteht aus einer mit einem Handgriff versehenen Selenzelle und einer Skala; letztere ist an der Stirnseite eines Kastens angebracht, der in seinem Innern neben der Batterie eine Reihe von Widerständen enthält. Die Skala ist empirisch geeicht. Die von Fürstenau der Eichung zugrunde gelegte Lichteinheit ist 1 Q. Es kann nun, wenn die Selenzelle den zu prüfenden Strahlen ausgesetzt wird, sofort abgelesen werden, wieviel Q pro Minute an dem Orte, an dem sich die Selenzelle im Momente der Ablesung befindet, gegeben werden. Man hat durch Versuche gefunden, daß zur Erzeugung eines Erythems bei dem Quecksilberquarzlicht durchschnittlich 40 Q gehören; 80—90 Q führen nach Schütze zu Blasenbildung (Demonstration des Apparates). Die Sache ist also, wie Sie sehen, außerordentlich einfach; und wenn der durch die Zeitverhältnisse bedingte hohe Preis nicht wäre, so würde das Aktinimeter sicher sehr bald in der Hand jedes Besitzers einer Bestrahlungslampe sein. Ich selbst habe das Instrument seit mehreren Monaten in Benutzung und kann bestätigen, daß

es mich sehr befriedigt. Es liegt eine direkte Beruhigung darin, zu wissen, wie viel man bestrahlt und stets genau in der gewollten Intensität dosieren zu können, ganz abgesehen von allen rein wissenschaftlichen Vorteilen. Alle anderen Autoren, die sich bisher über das Aktinimeter geäußert haben, sind in praktischer Hinsicht durchaus zufrieden gewesen. Die von einer Seite (Jentsch-Graefe) geäußerten Bedenken in physikalischer Hinsicht haben sich bisher als nicht vollkommen stichhaltig erwiesen. Wenn ich trotzdem in meinen Leitsätzen (6.) zum Ausdruck gebracht habe, daß die Dosierungsfrage mit dem Aktinimeter noch nicht vollkommen gelöst sei, so beruhen die noch vorhandenen Mängel einmal auf dem Umstand, daß, wie ich glaube, vorläufig noch nicht mit Sicherheit feststeht, welcher Teil des Spektrums in der Hauptsache auf die Selenzelle wirkt, ob es die sichtbaren Strahlen, eventuell auch die ultraroten sind, oder die mehr nach dem ultravioletten Spektrumanteil liegenden, und dann der Umstand, daß die erhaltenen Q-Zahlen immer nur für eine Art von Bestrahlungsquellen Gültigkeit haben, daß also ein Vergleich verschiedener Arten von Lampen ohne weiteres nicht angängig ist. Das sind aber keine Nachteile im Vergleich zu dem großen Vorteil, welchen das Instrument sowohl dem Praktiker wie dem wissenschaftlichen Arbeiter bietet.

Was die Erfolge der Behandlung von Knochen- und Gelenktuberkulose mit künstlichem Licht allein ohne jede andere Strahlenmedikation, also ohne Röntgenbehandlung und ohne Heliotherapie betrifft, so sind darüber nicht allzu reichliche Mitteilungen vorhanden, die aber über sehr gute Resultate berichten (Thedering, Bach, Hagemann, Vulpius, Breiger u. a.). Größere Statistiken existieren kaum, offenbar, weil fast alle Aerzte in irgend einer Weise kombinieren. In den meisten Fällen wird die künstliche Lichtbestrahlung als unterstützender Heilfaktor bei der Anwendung der Heliotherapie herangezogen. Besonders bei der natürlichen Sonnenbehandlung in der Ebene und im Mittelgebirge ist ja stets mit zahlreichen Ausfalltagen zu rechnen, so daß ein „Ersatz“ für die fehlende Sonne dringend nötig ist. Ist die Behandlung nur ambulant durchzuführen, was unter den heutigen Verhältnissen ja in einem erheblichen Prozentsatz aller Fälle nicht anders möglich ist, weil für die klinische Behandlung sowohl die Mittel wie die Betten fehlen, so glaube ich, daß eine regelmäßig durchgeführte Behandlung mit künstlicher Strahlung, einer unregelmäßigen Sonnenbehandlung, die die Patienten nach Anweisung des Arztes zu Hause vornehmen sollen, in den meisten Fällen überlegen sein wird.

Ich betone aber, um ein Mißverständnis auszuschließen, nochmals ganz ausdrücklich, daß es sich bei dieser Anschauung nicht um die klinisch durchgeführte Heliotherapie handelt, deren Erfolge nach Rollier, Bernard u. a. unübertroffen sind und von der wir heute wissen, daß sie bei sachgemäßer und technisch richtiger Durchführung auch in der Ebene glän-

zende Resultate zeitigt. Das beweisen vor allem die Erfahrungen der Bierschen Klinik in Hohenlychen bei Berlin (Kisch). In Zukunft wird man da, wo aus irgendwelchen Gründen reine künstliche Strahlenbehandlung durchgeführt werden soll oder muß, nicht unterlassen, sich die neuerdings mitgeteilten Erfahrungen von Bier und Kisch bei der Heliotherapie zunutze machen und der Strahlenbehandlung die Stauung und gleichzeitige interne Joddarreichung nach den von Kisch gegebenen Vorschriften zuzufügen.

Wir gehen nunmehr zu einer Besprechung der **Röntgenbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose über.**

Die Versuche der Verwendung der Röntgenstrahlen zur Behandlung der chirurgischen Tuberkulose gehen auf die allerersten Jahre der Röntgenära zurück. Schon 1898 wird von dem französischen Kinderchirurgen Kirmisson über die Heilung eines Handgelenkfungus berichtet. Es handelte sich aber damals um ganz vereinzelt bleibende Fälle, die wohl auch zum Teil Zufallserfolge gelegentlich der noch sehr lange Expositionsdauer beanspruchenden Röntgenaufnahmen waren. Erst ungefähr 10 Jahre später beginnt eine auf genauen und gewollten Beobachtungen beruhende Behandlungstechnik sich auszubilden, und zwar ist es neben dem Wiener Forscher Freund vor allen Dingen die Wilmssche Klinik (Iselin), die zuerst in Basel, später in Leipzig und in Heidelberg in systematischer Weise die Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose auszubauen beginnt. Damit ist das Eis gebrochen; und es folgen sich nun an vielen Orten und Kliniken die Berichte zahlreicher Autoren, deren Namen alle zu nennen an dieser Stelle unmöglich ist (Wetterer, M. Fränkel, Strohmeyer, Jüngling, Mühlmann u. a.).

Betrachten wir zunächst kurz die theoretische Seite der ganzen Frage, d. h. die biologische Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf das tuberkulös erkrankte Gewebe, so muß von vornherein unumwunden zugegeben werden, daß wir abschließende positive Kenntnisse in dieser Hinsicht bis heute noch nicht besitzen; weder für die Röntgentherapie der Tuberkulose, noch für die Röntgentherapie irgendwelcher anderer Erkrankungen. Wir bewegen uns vielmehr zum Teil auf dem Boden der Empirie, die uns allerdings wie bei vielen anderen Gelegenheiten auch hier hervorragende Resultate beschert hat. Wenn aber nun auch die strikten Beweise fehlen, so sind doch die Theorien, die vielleicht das Richtige treffen, interessant genug, um hier kurz erörtert zu werden.

Wir müssen bei der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tuberkulöse Prozesse drei Dinge auseinanderhalten: einmal die Beeinflussung des eigentlichen Krankheitsvirus, also des Tuberkelbazillus, zweitens die Einwirkung auf das tuberkulöse Gewebe und zum dritten, aber nicht zum wenigsten, die überaus wichtige Allgemeinwirkung. Was die direkte Wirkung auf den Bazillus der Tuberkulose betrifft, so ist von einzelnen Forschern (Burnet) eine sichere Einwirkung, die bis zur völligen Abtötung gehen kann, mit Sicher-

heit nachgewiesen worden. Es handelt sich aber hierbei lediglich um Laboratoriumsexperimente, bei denen die Dosis der zur Abtötung nötigen Strahlen ganz beliebig vermehrt werden kann; es ist nicht möglich — wenigstens bei der heutigen Technik — derartig hohe Dosen in das Körperinnere zu schicken, ohne gleichzeitig schädigende Wirkungen auf andere Organe oder Gewebe auszulösen. Möglicherweise kommen wir noch einmal soweit; denn die Entwicklung der Röntgentechnik ist ja keineswegs als abgeschlossen zu betrachten; heute geht es — wie gesagt — noch nicht. Ich stimme daher meinerseits durchaus denjenigen Autoren bei, die wie M. Fränkel, Iselin u. a. eine direkte Beeinflussung des Tuberkelbazillus bei der bisherigen Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose in Abrede stellen. Anders ist es mit der direkten Wirkung der Röntgenstrahlen auf das tuberkulöse Gewebe. Die Wirkung kann an zwei Eigenschaften des erkrankten Gewebes gebunden sein, einmal an seine Absorptionsfähigkeit, zweitens an seine Empfindlichkeit gegenüber den Röntgenstrahlen, an seine Radiosensibilität. Soweit wir die Dinge heute beurteilen können, spielt beim tuberkulösen Gewebe die Radiosensibilität die Hauptrolle. Die Absorption kommt in einem gewissen Gegensatz zur Karzinomtherapie erst in zweiter Linie in Betracht. Der Beweis wird — soweit er überhaupt bisher möglich ist — dadurch erbracht, daß schon verhältnismäßig sehr geringe Dosen von Röntgenlicht, die beim Karzinomgewebe höchstens zu einer Reizung, also zu vermehrtem Wachstum Anlaß geben oder überhaupt ohne sichtbare Wirkung bleiben würden, beim tuberkulösen Gewebe zu einem vollkommenen Zerfall der Lymphozyten führen. Da der Tuberkel nun in der Hauptsache nur aus epitheloidem Gewebe und Lymphozyten besteht, so wird er — so kann man annehmen — infolge seiner hohen Radiosensibilität der Zerstörung anheimfallen. In zweiter Linie kommt es dann zu einer Wucherung von Bindegewebe, welches in das im Abbau befindliche Granulationsgewebe hineinwächst und es schließlich zur Vernarbung und Schrumpfung führt. Ich möchte von Forschern, die sich speziell mit diesen sehr interessanten Fragen beschäftigt haben, nur die Namen Iselin, Leopold Freund, Küpferle, Heineke, Schade und schließlich auch wieder M. Fränkel, der ein ganz besonders guter Kenner aller hierher gehörigen Probleme ist, nennen.

Außer der lokalen Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die tuberkulösen Granulationen müssen wir aber ganz zweifellos auch mit einer Allgemeinwirkung der Strahlung rechnen, deren Wichtigkeit nicht unterschätzt werden darf. Wenn wir natürlich auch nicht prozentmäßig abschätzen können, welcher Teil der günstigen Wirkung bei der Röntgentherapie der Tuberkulose auf die Lokalwirkung kommt, und welcher Teil der Allgemeinwirkung zugute geschrieben werden muß, so möchte ich doch sowohl nach meinen eigenen Erfahrungen, wie auch nach den Erfahrungen anderer Autoren auf diesem Gebiete der Meinung Ausdruck geben, daß kaum ein kleinerer Teil

der günstigen Wirkung dem allgemeinen Strahleneinfluß zuzurechnen ist, wie er der Lokalwirkung zukommt. Wir müssen in dieser Beziehung vor allen Dingen die Analogie mit der Heilwirkung der Lichtstrahlen ins Auge fassen, bei der ja die Allgemeinwirkung vorzugsweise als Heilfaktor angesehen wird. Ich muß dabei auf die Probleme hinweisen, welche ich vorher bei Besprechung der Therapie mit künstlichen Lichtquellen kurz gestreift habe. Dort wie hier haben wir ganz ähnliche Erscheinungen, wobei ich vor allen Dingen an die Pigmentbildung erinnern möchte, die sowohl der Röntgenstrahlung wie der Lichtstrahlung zu eigen ist. Wenn die Autoren recht haben, die in dem Pigment nicht lediglich einen Schutzstoff erblicken, sondern es vielmehr für einen wichtigen Faktor im Sinne der Sensibilisierung oder Krafttransformation (Lazarus, M. Fränkel) halten, so kann ja über eine Allgemeinwirkung der Röntgenstrahlen kein Zweifel mehr bestehen. Auch die Abspaltung des Cholin muß bei einer Besprechung der Allgemeinwirkung erwähnt werden. Sie ist von zahlreichen Autoren teils für Lichtbestrahlung, teils für Röntgenbestrahlung, teils für Radiumbestrahlung experimentell nachgewiesen worden. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß auch hier analoge Vorgänge vorhanden sind; das Cholin aber wirkt, wie Sie wissen, erweichend und resorbierend und wird ja in dieser Eigenschaft sogar nach dem Vorgang von J. Fränkel zu direkter Einspritzung in Narbengewebe verwandt; im Körper entsteht es, wie ich beiläufig erwähnen will, voraussichtlich durch Abspaltung aus Lezithin. Sie sehen also, meine Herren, es liegen hier eine Fülle von hochinteressanten Problemen vor, welche einer endgültigen Lösung noch harren.

Wir kommen damit zu einer kurzen Besprechung der Technik, die bei der Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose in Betracht kommt. Da ist vor allen Dingen erfreulicherweise zu sagen, daß die Technik eine verhältnismäßig einfache ist, daß sie also leicht erlernt werden kann, und daß zur Ausübung der Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose keineswegs die ganz großen modernen Instrumentarien benötigt werden, welche z. B. für die Karzinomtherapie ganz unerläßlich sind. Erfreulich ist dies vor allen Dingen deswegen, weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, daß die Röntgentherapie der Tuberkulose in sehr ausgedehntem Maße angewandt werden kann; denn die Apparate, welche zur sogenannten speziellen Tiefentherapie benötigt werden, haben heutzutage Preise erreicht, die im allgemeinen ihre Anschaffung nur noch für große Krankenhäuser und Kliniken möglich machen. Ein Privatarzt kann mit einer Apparatur, die 100 000—200 0000 Mark kostet, nicht mehr arbeiten. Es ist dies auch eine der vielen so bedauerlichen Folgen unserer außenpolitischen Zustände. Wir können also, wie gesagt, bei der Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose mit den älteren Apparaten durchaus zufriedenstellende Resultate erreichen. Selbstverständlich darf auch hier nur derjenige sich mit der Materie befassen, der die Technik der Röntgentherapie

als solche von Grund auf erlernt hat und durchaus beherrscht. Denn andernfalls können die schwersten Unglücksfälle in Form von Verbrennungen usw. herbeigeführt werden. Wir arbeiten bei der Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose in der Hauptsache mit harten Röhren von etwa 9—10 Wehnelt — auch hier gibt es natürlich Unterschiede bei den einzelnen Autoren — und filtrieren mit 3—4 mm Al. Wo große Apparate zur Tiefentherapie vorhanden sind, wird man diese heranziehen können und die für die Tiefentherapie jetzt allgemeine übliche Zinkfilterung von 0,5 mm nehmen. Es muß aber betont werden, daß auch in der Auswahl der Strahlenart immerhin gewisse Unterschiede gemacht werden sollen, indem man mittlere oder weichere Strahlen wählt, wenn Zerfall und Resorption eines einzelnen Herdes erstrebt wird, und härtere Strahlung, wenn eine Schrumpfung des bestrahlten Gewebes herbeigeführt werden soll. Das Genauere kann nur die eigene ausgedehnte Erfahrung lehren.

Was die Größe der zur Tuberkulosebehandlung notwendigen Röntgendosis anbelangt, so werden von den einzelnen Autoren verschiedenartige Angaben gemacht. Jeder, der über ein größeres Material verfügt, bildet sich mit der Zeit seine eigene Technik aus und erreicht mit dieser die für seine speziellen Verhältnisse optimalen Resultate. Von den Röntgenärzten, welche mit den modernen Tiefentherapieapparaten arbeiten und nach der von Seitz und Wintz eingeführten H.E.D. rechnen, wird angegeben, daß zur Zerstörung des tuberkulösen Gewebes etwa 40—60 % der H.E.D. in der Tiefe notwendig sind (Hohlfelder, Jüngling). Von anderer Seite (Stephan) werden aber so hohe Dosen streng abgelehnt, weil sie die Epitheloidzellen, die vielleicht als Abwehrvorrichtung des Körpers zu betrachten sind, abtöten, anstatt im Sinne der Reizung auf sie zu wirken. Letzteres findet statt, wenn 10—20 % der H.E.D. gegeben werden. Auch Lenk (Holzknechtsche Klinik) warnt neuerdings ausdrücklich vor der Anwendung der H.E.D. speziell bei der Tuberkulosebehandlung. Arbeitet man nach der alten Methode, die ja, wie Sie gehört haben, für diese Erkrankungen vollkommen ausreicht, so gibt man im allgemeinen bei der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose ½—1 E.D. per Sitzung je nach der Art der Erkrankung — z. B. erfordern tuberkulöse Drüsen eine weit geringere Strahlenmenge wie tuberkulöse Gelenke — und wiederholt die Sitzungen mit Pausen von 8 Tagen, selbstverständlich unter Beobachtung der allgemeinen Regel, daß die gleiche Hautstelle innerhalb 3—4 Wochen nur 1 E.D. bekommen darf. Meist tritt der Erfolg bereits nach wenigen Wochen in Erscheinung und es folgt dann eine längere Bestrahlungspause, ehe die neue Serie beginnt. Einzelheiten kann ich an dieser Stelle leider nicht geben. Wenn man in der allgemein üblichen Weise nach E.D. oder nach X rechnet, so wird man durchschnittlich zur Heilung eines Herdes je nach Art, Größe und Ausdehnung desselben 100—200—300 X annehmen können.

Stets pflege ich die Röntgenbestrahlung sowohl mit lo-

kaler wie mit allgemeiner Lichtbehandlung zu kombinieren. Ich sehe gerade in dieser Kombination einen ungeheuren Vorteil und habe bei Vergleichsbehandlungen mit und ohne Kombination mit Licht immer wesentlich bessere Resultate bei der kombinierten Behandlung gehabt. Ob man die Lichtbehandlung mit natürlicher Sonne oder mit künstlichen Lichtquellen vornimmt, wird stets von den äußeren Umständen abhängig sein. Die natürliche Sonnenbehandlung ist, das sei nochmals betont, immer und überall vorzuziehen. Sie kann in gar keiner Weise durch die künstlichen Lichtquellen ersetzt werden.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß mir die Diathermiebehandlung als sensibilisierende Methode vor Vornahme der Röntgenbestrahlung, speziell bei der Behandlung der Gelenktuberkulose recht gute Resultate gegeben hat. Die Diathermie, welche ja zur Behandlung anderer Gelenkerkrankungen so Ausgezeichnetes leistet, ist für sich allein bei der Behandlung der Gelenktuberkulose nicht zu gebrauchen, wohl aber in dem eben erwähnten Zusammenhang. Besonders in der Form der von mir vor einiger Zeit angegebenen „Kreuzfeuer-Diathermie"[1]) hat man große Vorteile von der Methode.

Außerdem sei noch erwähnt, daß auch auf eine möglichst ausgiebige Ernährung unter Zugabe von besonderen Ernährungsmitteln, wie Lebertran usw., wenn irgend möglich, unbedingt Wert zu legen ist. Denn der Ernährungsfaktor spielt, wie bei jeder Strahlentherapie, auch bei der Röntgenbehandlung eine sehr bedeutende Rolle. Hierüber haben ganz besonders während des Krieges Strauß in Polen und Brüning in der Türkei sehr interessante Feststellungen machen können, indem ihre Beobachtungen ergaben, daß trotz ausgezeichneter natürlicher Sonnenbehandlung, die ja gerade in der Türkei sehr intensiv sein konnte, die Erfolge ausblieben, weil die Ernährungsschwierigkeiten der eingeborenen Bevölkerung, auf deren Behandlung sich jene Beobachtungen beziehen, sehr schlecht war.

Wir kommen nun noch zu einer kurzen Besprechung der mit der Röntgentherapie bisher erzielten Erfolge. Über diese Erfolge ist in zahlreichen Arbeiten berichtet worden. Die besseren Resultate werden bei den Gelenkerkrankungen erzielt, während die Knochentuberkulose erst in zweiter Linie in Frage kommt. Gewisse Formen von tuberkulösen Knochenerkrankungen eignen sich weniger gut. Es sind dies tiefsitzende Erkrankungen in den Diaphysen. Immerhin wirkt auch hier die Röntgenbestrahlung schmerzlindernd und sekretionsvermindernd.

Der von Iselin ausgesprochenen Meinung, daß tiefsitzende Herde im Schulter-, Hüft- und Iliosakralgelenk nicht für die Röntgentherapie geeignet seien, kann ich dagegen nach meiner persönlichen Erfahrung ganz und gar nicht beipflichten, da ich einige ganz ausgezeichnete Resultate bei solchen Fällen gehabt habe. Dies gilt auch für Spondylitis. Das, was vor allen Dingen

[1]) Strahlentherapie Bd. 10, S. 262.

angestrebt werden muß, was aber leider heute noch in den allerseltensten Fällen geschieht, ist, daß wir die Gelenktuberkulosen möglichst im Anfangsstadium in Behandlung bekommen. Ich habe gerade bei Fällen von beginnender Gelenktuberkulose so ausgezeichnete Resultate gehabt, daß ich nicht anstehe, die Röntgentherapie hier als Methode der Wahl zu bezeichnen. Niemals habe ich früher auch nur annähernd ähnliche Erfolge gehabt. Immer kombiniere ich aber hier mit Lichttherapie und gebe, wenn irgend möglich, eine Unterstützung der Ernährung durch Lebertran und ähnliche Mittel. Da die überwiegend größere Anzahl von Gelenk- und Knochentuberkulosen das kindliche Lebensalter betrifft, ist es vielleicht wichtig und interessant, zu betonen, daß irgendwelche schädliche Beeinflussung des Knochenwachstums niemals beobachtet wurde. Man hat dies früher auf Grund gewisser experimenteller Tierversuche befürchtet; neuerdings sind aber die Röntgenstrahlen im Gegenteil sogar als ein das Knochenwachstum beförderndes Mittel angewandt worden.

Ich möchte Sie nun nicht mit der Vorführung von großen statistischen Tabellen hier aufhalten und führe daher nur an, daß nach verschiedenen größeren Statistiken durch die reine Röntgentherapie bei der Gelenktuberkulose etwa 50 % Heilungen, 45 % wesentliche Besserungen und nur 5 % Versager festgestellt wurden; Moll von der Kraskeschen Klinik hatte 60 % Heilungen und Strohmeyer von der Lexerschen Klinik gibt sogar 80 % Heilerfolge an. Dabei handelt es sich in diesen Statistiken naturgemäß allermeist um fortgeschrittene Fälle; andernfalls würde der Prozentsatz der Heilungen noch höher sein.

Was die rein orthopädischen Maßnahmen betrifft, so ist es selbstverständlich, daß wir auch während der Durchführung der Strahlenbehandlung unseren altbewährten und erprobten Maximen treu bleiben müssen, d. h. Ruhigstellung durch Extensionsverbände, Lagerungseinrichtungen, vor allen Dingen auch Behandlung im Schienenhülsenapparat, der auch heute noch durch keine andere Vorrichtung übertroffen ist, wenn leider auch seiner Anwendung wegen der ungeheuren Preissteigerung vielfach unüberwindliche Schranken gesetzt sind. Gipsverbände habe ich dagegen kaum mehr angewandt, da sie bei der Strahlenbehandlung wegen ihrer schweren Abnehmbarkeit störend sind.

Operative Eingriffe treten im Verlauf der Strahlenbehandlung in ihr Recht, wenn eine dringende Indikation vorliegt. Die Indikationen sind mit unseren Erfahrungen in der Strahlentherapie immer seltener geworden; aber es wird immer Fälle geben, in denen kleinere, indessen unter Umständen auch einmal größere Eingriffe notwendig sind. Es wäre einseitig und der Sache nicht dienlich, wollten wir uns lediglich auf eine konservative Behandlung festlegen, wie dies die Biersche Schule in neuester Zeit verlangt. Es gibt eine ganze Anzahl von Gelegenheiten, wo auch heute noch trotz der gewal-

tigen Fortschritte und Erfolge der Strahlentherapie das Messer teils um den Heilungsvorgang zu beschleunigen, teils um einer vitalen Indikation zu genügen, in seine Rechte treten muß. Auch das Vorkommen einer rein sozialen Indikation kann gerade bei den heutigen wirtschaftlichen Zuständen nicht in Abrede gestellt werden.

Aus dem bisher Vorgetragenen dürfte der große Nutzen der Röntgentherapie für die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose wohl unabweisbar hervorgehen. Es wird daher selbstverständlich erscheinen, wenn ich betone, daß in jeder Heilstätte für chirurgische Tuberkulose, deren Errichtung in größerer Anzahl heute eine dringende Forderung des Tages sein sollte, leistungsfähige Apparate zur Durchführung der Röntgentherapie neben den notwendigen Apparaten zur Durchführung der Behandlung mit künstlichem Lichte vorhanden sein müssen. Wenn ich diese Forderung trotz ihrer scheinbaren Selbstverständlichkeit ganz ausdrücklich in meinen Leitsätzen aufgestellt und hervorgehoben habe, so geschah es, weil mir bekannt geworden ist, daß es eine sehr gewichtige Stelle gibt, die gegenteiliger Ansicht ist und die trotz der notorischen Erfolge mit der Röntgentherapie diese Behandlung ablehnt. Es ist meines Erachtens ein nicht zulässiger Schluß, eine allseitig bewährte Therapie für überflüssig zu halten, weil man selbst in der glücklichen Lage ist, anderweit über so vorzügliche und sanitäre Einrichtungen zu verfügen, daß man diese Therapie im eigenen Hause glaubt entbehren zu können.

Daß der Arzt, der sich, sei es in einer Heilstätte, sei es im Krankenhause, sei es in der Privatpraxis mit Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose zu befassen gedenkt, eine gründliche Ausbildung sowohl in der Theorie wie in der Praxis der Röntgentechnik haben muß, ist klar. Leider begegnet man auch heute noch häufig Aerzten, welche von der Selbstverständlichkeit dieser Forderung nicht überzeugt sind und erst durch Schaden klug werden oder die Erfolge nicht erzielen, die sie erhofft haben. Deshalb sei auch an dieser Stelle auf diese Grundforderung für die Ausübung jeder Art von Röntgentherapie nochmals ausdrücklich hingewiesen. Mögen doch vor allen Dingen die Krankenhausleiter, die ihre jungen Assistenten mit der Vornahme der Bestrahlungen betrauen, sie beherzigen!

Um vollständig zu sein, muß zum Schlusse noch im Rahmen dieses Referates die Behandlung der Tuberkulose der Knochen und Gelenke mit radioaktiven Substanzen erwähnt werden. Es kommen dabei das Radium und das Mesothorium in Betracht. Die deutsche Literatur weist in dieser Beziehung bisher, soweit mir bekannt ist, keine speziellen Publikationen auf. Durch persönliche Mitteilung ist mir bekannt, daß chirurgische Tuberkulose, in der Hauptsache Drüsentuberkulose, an der chirurgischen Abteilung eines großen Krankenhauses mit Mesothorium mit sehr gutem Erfolge behandelt worden ist. Ueber die Radiumtherapie von tiefliegenden chirurgischen Tuberkulosen ist meines Wissens nur einmal vor längeren Jahren

in Frankreich ein günstiger Bericht veröffentlicht worden (D o m i n i c i und C h é r o n). Die Radiumtherapie würde höchstwahrscheinlich auch bei der Knochen- und Gelenktuberkulose, eine geeignete Technik vorausgesetzt, zufriedenstellende Resultate ergeben können. Wenn man bisher noch nicht dazu gekommen ist, so mag es einmal an der Kostbarkeit des Materials liegen, welches da, wo es vorhanden ist, für die dringendere Indikation der Karzinomtherapie benötigt wird, dann auch daran, daß man bei der verhältnismäßig einfachen und erfolgreichen Technik der Röntgentherapie ein Bedürfnis nach einem anderweitigen und doch in jedem Falle gleichartig wirkenden Mittel nicht empfunden hat.

Ich schließe mit dem Wunsche, daß die Strahlentherapie noch viel mehr als es bisher der Fall ist, Gemeingut aller der Aerzte werden möge, die sich mit der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose befassen, zum Heile unserer Patienten, zum Nutzen unseres ganzen Volkes!

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Z i m m e r m a n n - Freiburg.

**Herr Zimmermann-Freiburg:**

Mit 3 Abbildungen.

Meine Herren! Um die Lichttherapie rationell zu gestalten, müssen wir neben der exakten Dosierung die individuelle Empfindlichkeit der Patienten berücksichtigen. Wie Herr S t e i n eben angab, befriedigt das neue Aktinimeter von F ü r s t e n a u noch nicht vollkommen. Ich halte es für möglich, daß unsere Kenntnisse von der speziellen Hautempfindlichkeit noch zu ungenau sind und unser heutiges Dosierungsverfahren, dem ein gewisser Schematismus anhaftet, nicht ausreicht, um in jedem Falle die Lichtmenge zu verabfolgen, die den Eigenheiten des betreffenden Patienten angemessen ist. Um schon vor Beginn der Therapie Klarheit über die Hautempfindlichkeit zu erhalten, was bei den unregelmäßig zur Behandlung kommenden ambulanten Kranken von besonderer Wichtigkeit ist, benutze ich einen kleinen Apparat, mit dessen Einrichtung ich Sie kurz bekannt machen will.

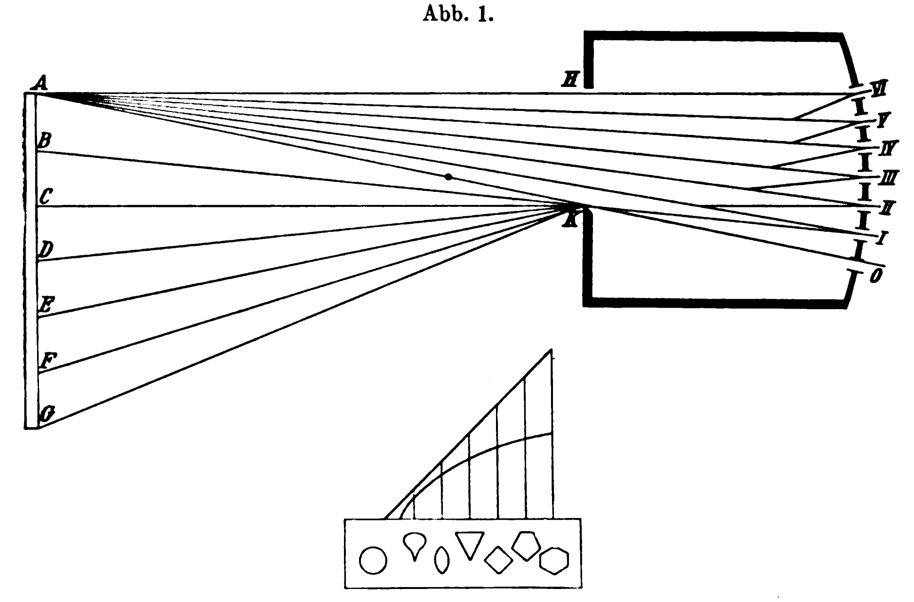
Auf der Tafel (siehe Abb. 1) sehen Sie links durch den silbernen Streifen (A—G) die Lichtquelle dargestellt. Er soll das leuchtende Band der Quecksilberdämpfe in der Quarzröhre versinnbildlichen. Rechts ist ein kameraartiges Gehäuse. Das Licht, diese bunten, gefächerten Streifen, tritt durch die Blende (H—K) in den Apparat. Die gegenüberliegende Wand, an die die Haut angelegt wird, ist gefenstert.

Verfolgen Sie nun die Strahlen, so erkennen Sie, daß zum obersten Fenster Nr. VI Licht von der ganzen Quarzröhre gelangen kann. Hingegen kann das Licht durch die Stellung der Blende den untersten Durchlaß nicht mehr erreichen, es beginnt also hier der Kernschatten, der durch die graue Farbe markiert ist. Zwischen dem Gebiet des Kernschattens und dem des vollen Lichts liegt der Halbschatten, der bei den einzelnen Lichtdurchlässen arithmetisch abgestuft ist. Verfolgen Sie z. B. die Strahlen, die zum Punkt I gelangen und die durch die gelbe Farbe (I—A—B) gekennzeichnet sind, so erkennen Sie, daß nur $^1/_6$ der ganzen Quarzröhre hier belichten kann. An Punkt III sehen Sie, wenn Sie der violetten Farbe (III—A—D) nach oben und unten nachgehen, daß dort die Hälfte also $^3/_6$ der Quarzröhre belichtet. Bei Punkt VI tritt alles Licht also $^6/_6$ auf. Analog verhält es sich bei den anderen Punkten. Die Kreisbogenform der gefensterten Wand bezweckt, daß an allen Durchlässen das Licht möglichst senkrecht auftrifft und daß

der Abstand von der jeweilig in Betracht kommenden Leuchtrohrstrecke praktisch gleich ist, nämlich 30 cm.

Wird nun die Haut des Patienten angelegt, z. B. die Bauchhaut, und eine bestimmte Zeit, 32 Sekunden, exponiert, so erhalten wir sechs verschiedene Reaktionen, die den einzelnen Lichtmengen entsprechen. Wie Sie unten auf der Tafel sehen, haben die

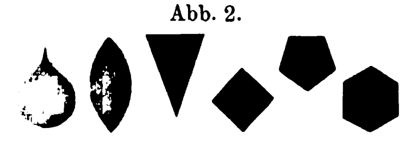
Abb. 1.




Durchlässe polygonale Formen, das Sechseck bedeutet $^6/_6$, das Fünfeck $^5/_6$ usw., dieses fischblasenartige Gebilde wollen Sie als ein Eineck ansprechen. Der Kreis hier bedeutet Null und dient zur Kontrolle, er darf keine Reaktion zeigen.

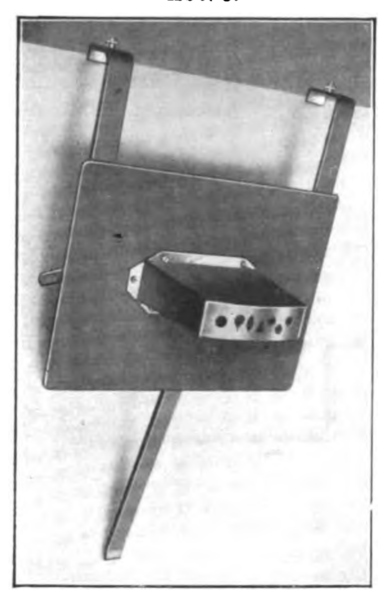
Statt der menschlichen Haut kann man auch photographisches Papier belichten; ich schicke einige Proben herum (siehe Abb. 2). (Diese photochemischen Reaktionen können auch zur Bestimmung der Lichtintensität dienen, wenn man stets das gleiche Zelloidinpapier benutzt.) Man nimmt wahr, daß die Schwärzung von Punkt I bis Punkt VI zunimmt. Für den Betrachter ist aber die Zunahme nicht gleichmäßig; das liegt an dem Fechnerschen Gesetz, dem sowohl die Wirkungen auf der Haut selbst als auch die Wahrnehmungen des betrachtenden Auges unterworfen sind. Das Verhältnis zwischen

Abb. 2.



Reiz und Wirkung können Sie an diesen beiden Kurven erkennen, die obere, arithmetische, entspricht den Lichtmengen, die untere, geometrische, den Wirkungen. Wir können auf diese Weise einige genauere Aufschlüsse über die Reaktionen erlangen, sowohl deren Intensität als auch deren zeitliches Auftreten, auf das ich hier nicht näher eingehen will. Die Versuche mit diesem Apparat beanspruchen eine besondere Genauigkeit, da die Qualität des Lichtes, seine spektrale Zusammensetzung, durch kein Zwischenmedium gestört wird, und da durch das zeitliche Nebeneinander der Versuche Fehlerquellen vermieden werden.

Abb. 3.



Die Expositionszeit von 32 Sekunden ist so berechnet, daß wir aus der Reaktion unmittelbar die Daten für die therapeutische Bestrahlung ablesen können. Finden wir z. B. am folgenden Tage das Erythem des Dreiecks so beschaffen, wie wir es auf einem größeren Hautbezirk hervorrufen wollen, so wird der Patient in 1 m Entfernung 3 Minuten bestrahlt. Mit anderen Worten: die Zahl der Ecken entspricht der Zahl der Minuten in 1 m Entfernung, um ein gleiches Erythem in größerem Umfange hervorzurufen. Selbstverständlich gilt hierbei die Bedingung, daß die Intensität der Lampe die gleiche ist, gegebenenfalls muß die Zeit oder der Abstand modifiziert werden.

Gelingt es nun durch diesen Apparat die Empfindlichkeit des Patienten noch vor der eigentlichen Therapie zu bestimmen, so ist die Lichttherapie durch die Voraussage ihrer Wirkung der tastenden und empirischen Pharmakotherapie überlegen.

Der Apparat hat als Halbschattenempfindlichkeitsmesser Musterschutz erhalten, er wird voraussichtlich in einer etwas abgeänderten Form durch die Quarzlampengesellschaft in Hanau in den Handel gebracht werden. (Demonstration Abb. 3.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. Finck-Dresden.

**Herr J. v. Finck-(Charkow-)Dresden:**

Meine Herren, ich möchte Ihnen einige Worte über Sonnenersatz sagen. Gute Sonne hat man nicht überall, im Winter ist sie in der Ebene ganz wirkungslos. Ich habe anstatt Sonnenbestrahlung die Hyperämisierung tuberkulöser Gliedmaßen durch heiße lokale Bäder von 38—39° R erreicht. Das Glied wird darin 1 Stunde täglich gehalten. In gewissen Fällen ist es nötig, das Bad zweimal täglich anzuwenden, aber meistens kommt man mit einer Stunde aus. Die Veränderungen, die man erhält, sind sehr augenfällig. Zuerst intensive Rötung, die reaktiven Schwellungen gehen bald zurück, es kommt bisweilen zu Abszeßbildung, es stoßen sich Sequester ab — genug, wir beobachten alle diejenigen Erscheinungen, die wir an der Sonne haben, ja, auch die Pigmentierung. Es tritt aber keine rotbraune Pigmentierung ein, sondern eine fahl-schwärzliche. Besonders das ganze Venennetz der Haut färbt sich schwärzlich. Es kommen Fälle vor, die so stark pigmentiert werden, daß man direkt davor zurückschrecken könnte, diese Therapie weiter fortzusetzen. Man soll sich aber dadurch nicht abhalten lassen, sondern fortmachen. Heilung tritt in verhältnismäßig recht kurzer Zeit ein. Bei fungösen Erkrankungen des Handgelenks und des Fußgelenkes in der Zeit von 3 Monaten bis zu 1 Jahr. Es kommt natürlich ganz darauf an, wie alt die Erkrankung ist. Sind es beginnende Erkrankungen, so kommt man verhältnismäßig schnell vorwärts.

Ich möchte Ihnen das als Ersatz für die Insolationsbehandlung empfehlen. Wir können auch während einer Insolationskur an bewölkten Tagen das heiße Bad anwenden, und zwar ganz systematisch.

Das ganze Gelenk muß selbstverständlich in der Zwischenzeit gut fixiert sein.

Selbstverständlich können wir diese lokalen Bäder nur an den Extremitäten anwenden und bei ihnen auch nur für Hand, Fuß, Knie und Ellenbogen. Bei der Schulter, der Wirbelsäule und der Hüfte ist ein Bad nicht möglich. Ich habe versucht, an diesen Stellen durch heiße Kompressen dasselbe zu erreichen. Wir erzielen damit ganz gute Erfolge, aber nicht dasjenige, was wir durch die lokale Hyperämisierung im heißen Bade von 38—39° R erzielen. Die Toleranzgrenze ist 40° R, da schmerzt es schon etwas. 41° gibt schon Verbrennungen. Der Kranke hat bei 40° anfangs Fluchtbestrebungen. Bei 38, 39° kann er es ruhig aushalten. Bei vielen Fällen, z. B. wenn es sich um Mischinfektionen handelt, ist es gut, wenn wir mit 40° beginnen. Ist das Wasser bis auf 36—37° abgekühlt, dann muß der Kranke seine Hand herausnehmen, wir gießen heißes Wasser zu, graduieren und lassen ihn die Hand wieder hineinlegen. Eine Schwester muß natürlich das Ganze gründlich beaufsichtigen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Hohmann-München.

**Herr Hohmann-München:**

Meine Herren, ich möchte nicht, daß wir die Frage der Sonnenbehandlung der Tuberkulose hier verlassen, ohne daß von dieser Stelle aus — ich denke als die Ueberzeugung der überwiegenden Mehrzahl der deutschen Orthopäden — festgestellt wird, daß wir außer der Einwirkung durch die Sonne unter allen Umständen an der Behandlung mit den mechanischen Methoden der Orthopädie festhalten. Wenn wir jetzt in manche Sonnensanatorien hineinkommen, die nicht unter der Leitung eines Orthopäden oder eines Chirurgen stehen, und dort kritisch die Fälle besichtigen, dann fällt es uns gar manchmal auf, wie sehr die Gelenkveränderungen, die Gelenkkontrakturen und die Schmerzempfindlichkeit der ungestützten und unfixierten Gelenke vernachlässigt werden. Ich habe solche Sanatorien in Bayern gesehen, z. B. das bekannte staatlich unterstützte Sanatorium in Scheidegg in Bayern, wo — ich war genötigt, als Abgeordneter im bayerischen Landtag auf diese Verhältnisse hinzuweisen — die Gelenkveränderungen, die Schmerzempfindlichkeit der Kinder vernachlässigt wurden, weil damals nicht für eine entsprechende mechanische Behandlungsmethode für die entzündlichen Gelenke gesorgt war. Wir brauchen hierzu weder den Gipsverband ausschließlich, noch den Extensionsverband ausschließlich. Die Orthopäden haben ja noch eine Menge solcher Hilfsmittel, um hier einzuwirken. Ich möchte aber, daß sich nicht in der Oeffentlichkeit dauernd die Ansicht festsetzt, als ob allein mit der Wirkung der Sonne nun die Frage der chirurgischen Tuberkulose gelöst sei. (Zustimmung.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stein-Wiesbaden.

**Herr Stein-Wiesbaden:**

Meine Herren, einer der Herren Vorredner hat vorhin die chirurgische Behandlung des Anfangsstadiums der Gelenk- und Knochentuberkulose hier empfohlen. Ich glaube, es kann einer solchen Empfehlung nicht dringend genug entgegengetreten werden und ich habe deshalb noch einmal um das Wort gebeten. Wenn wir dieser Empfehlung stattgeben würden, so kämen wir in unserer Behandlung wiederum 30—40 Jahre zurück. Es gibt selbstverständlich auch soziale Indikationen für einen operativen Eingriff, aber diese Indikationen liegen nicht in den Anfangsstadien, und was die Kostenfrage betrifft, so ist unter allen Umständen zuzugeben, was der Kollege gesagt hat, daß es unter den heutigen Verhältnissen in Kreisen und Kom-

munen sehr wenig Leute gibt, die ihre Kinder in kostspielige Behandlungen geben können. Aber wenn Sie berücksichtigen, was ich über die Röntgenbehandlung gesagt habe, und die Röntgenbehandlung dann mit einer künstlichen Lichtbehandlung kombinieren, so kommen Sie noch lange nicht auf die 600 Mark, die der Herr vorhin, wenn ich mich recht erinnere, für die operative Behandlung herausgerechnet hat. Eine Röntgenbehandlung kommt bei dem Anfangsstadium — und hierauf kommt es ja an — mit einschließlich 8—9 Bestrahlungen durchschnittlich aus, und dabei braucht diese Summe auch Lichtbehandlung nicht erreicht zu werden.

Ich möchte auch noch nachholen, was ich vorhin nicht sagen konnte, daß ich bei der Röntgenbehandlung der Anfangsstadien auch die Hüftgelenktuberkulose und die Spondylitis mit einschließe, im Gegensatz zu anderen Autoren, z. B. Iselin, der das ablehnt. Ich habe in den Anfangsstadien von Koxitis und Spondylitis ausgezeichnete Resultate bei der Behandlung mit Röntgen und Licht gehabt und kann das nur sehr empfehlen.

Daß wir unsere orthopädischen Maßnahmen in jeder Weise heranziehen, habe ich ja vorhin betont. Herrn v. Finck gegenüber, der die Behandlung mit heißen Bädern oder Umschlägen empfohlen hat, möchte ich nur hervorheben, daß dem meine Erfahrungen bezüglich der Diathermie direkt widersprechen, die ja in der Hitzebehandlung genau so wirken müßte, die aber bei der Gelenktuberkulose vollständig versagt hat. Trotzdem liegt es mir natürlich fern, die Erfolge des Herrn v. Finck bestreiten zu wollen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Meine Herren! Herr Kollege Stein hat vorhin darauf hingewiesen, daß ein Widerspruch zwischen der Quecksilberstrahlenwirkung und der Tiefenwirkung besteht, d. h., die Quecksilberstrahlen gehen nicht so weit in die Tiefe, als daß man dadurch eine Erklärung für die günstigen Wirkungen ableiten könnte. Nun scheint mir eine Erklärung möglich zu sein, wenn wir die Haut als ein innersekretorisch wirkendes Organ auffassen. Dann genügt es ja vollkommen, wenn die Strahlen nur auf die Haut nicht in die Tiefe fallen, die Haut wird dann eben zu ihrer besonderen sekretorischen Tätigkeit angeregt.

So läßt sich vielleicht auch der Widerspruch lösen, der zwischen der Diathermiewirkung und der Heißwasserbehandlung des Herrn Kollegen v. Finck scheinbar besteht. Bei der Diathermie geht ja die Wirkung nur in einer bestimmten kleinen Flächenumgrenzung in die Tiefe, die Haut als solche wird also nur zu einem sehr kleinen Teile angeregt, während bei der Heißwasserbehandlung des Herrn Kollegen v. Finck eben die Haut in größerer Fläche zu ihrer innersekretorischen Tätigkeit angeregt wird. Vielleicht läßt sich die Strahlenwirkung auf diese Weise erklären.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Ich möchte noch an das anknüpfen, was Herr Stein gesagt hat, und möchte dringend davor warnen, sogenannte frühe, beginnende Tuberkulosen operativ zu behandeln. Ich habe heute Vormittag dieses Kapitel in meinem Referat wegen Zeitmangel nur streifen können, ich glaube aber, daß nach dem immun-biologischen Standpunkt solche Operationen nur schädlich wirken können, da sie in Vorgänge während der Proliferation ein-

greifen und nur dazu dienen, den Prozeß noch weiter auszubreiten, wie das ja die Erfahrung sogenannter anoperierter Fälle genügend beweist. Ich sehe es als ein Verdienst Biers an, daß er energisch dafür eingetreten ist, daß man derartige Fälle nicht operativ behandeln darf. Wenn der Kollege doch gute Erfolge gehabt hat, so geht daraus hervor, daß es eben keine beginnenden Fälle gewesen sind, sondern alte tertiäre Herde, die nur jetzt erst erkannt sind. Beginnende Tuberkulosen im sekundären oder frühtertiären Stadium, in dem noch keine scharfe Begrenzung eingetreten ist, zu operieren, halte auch ich nach dem heutigen Stande der Wissenschaft für einen Fehler.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kühler-Kreuznach.

**Herr Kühler-Kreuznach:**

Meine Herren, im Anschluß an die Worte des Herrn Bade möchte ich daran erinnern, daß die deutschen Solbäder schon seit vielen Jahren die Erfahrung gemacht haben, daß chirurgische Tuberkulosen unter dem Einfluß der Bäder heilen. Darüber kann in einer Gesellschaft von Aerzten kein Zweifel sein. Die Wirkungen der Solbäder habe ich in mehr als 25jähriger Tätigkeit an meinen Augen vorbeiziehen sehen; mit den Erfolgen bei chirurgischen Tuberkulosen bin ich immer noch zufrieden gewesen.

Für unsere Kreuznacher Bäder kommen außer der Wirkung der Sole noch die der radioaktiven Substanzen in Frage, die in großer Masse auf der Haut des Badenden sich niederschlagen und nun Strahlenwirkungen, und zwar lange anhaltende Strahlenwirkungen bedingen. Sobald wir den tuberkulösen Herd freiliegen haben, werden immer die Kreuznacher Sole (und die Solbäder im allgemeinen) und die radioaktiven Substanzen ihre Wirkung entfalten. Auf den Einfluß auf den Gesamtkörper will ich nicht eingehen. Selbstverständlich müssen während der Kur chirurgische und orthopädische Ueberlegungen unser Handeln bestimmen; wir werden in geeigneten Fällen auch den chirurgischen tuberkulösen Herd im chronischen Stadium so freilegen, daß die Strahlen und die Bäder auf ihn direkt wirken können. Da wir uns seit altersher konservativ in unseren chirurgischen Maßnahmen verhalten haben, haben wir die Freude, noch sehr, sehr viele Kreuznacher Patienten mit vollständig ausgeheilter lokaler Tuberkulose unter den Lebenden zu sehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. Finck-Dresden.

**Herr J. v. Finck-(Charkow-)Dresden:**

Ich möchte doch, daß solch eine Behandlung nicht Bäderbehandlung genannt wird, denn das hat mit Bädern eigentlich nichts zu tun, es ist eine Hyperämisierung, die durch ein Mittel, d. h. Wasser, erreicht wird. Man kann die Hyperämisierung ja auch auf andere Art und Weise erreichen, aber heißes Wasser ist jedenfalls das billigste und das beste Mittel.

Was die Solbäder betrifft, so habe ich bei der Tuberkulose damit keine guten Erfahrungen machen können. Es mag ja sein, daß man die Solbäder zu schwach bzw. nicht genügend heiß nimmt, und daß gerade zu niedrige Wärme die Entwicklung der Tuberkulose fördert, statt sie zu hindern. Aber jedenfalls habe ich gefunden, daß Solbäder bei chirurgischer Tuberkulose keine guten Wirkungen haben, und ich habe in dieser Beziehung den betreffenden Solbädern durchaus ablehnend gegenübergestanden und ihnen meine Patienten nicht zugeschickt. Aber es mag sein — und ich will hier gerade darauf aufmerksam machen —, daß nicht das Salz, das in den Bädern darin steckt, schädlich ist, sondern die zu geringe Wärme. Wenn man die Wärmeapplikationen so macht, wie ich es



gesagt habe, mit 38, 39 ja auch 40° R, und lokal verwendet, dann werden die Erfolge vielleicht ganz bedeutend besser sein.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Erlacher-Graz.

**Herr Erlacher-Graz:**

Meine Herren, es sind wiederholt die großen Kosten der Sonnenbehandlung betont worden. Anderseits hat keiner der Diskussionsredner die Verbindung der Sonnenbehandlung mit der Freiluftbehandlung erwähnt. Ich möchte daher darauf hinweisen, daß wir in der Freiluftbehandlung, wenn wir sie mit der Sonnenbehandlung verbinden, das relativ billigste Mittel der Sonnenbehandlung haben. Ich besitze auf meiner Abteilung eine nach Norden gelegene offene Terrasse, die mit tuberkulösen Kindern belegt ist, die im Winter und Sommer Tag und Nacht im Freien sind, so daß wir, weil ohnehin ein Lazarettbetrieb vorhanden ist, eigentlich nichts weiter brauchen, als Betten und ein Dach darüber. Ich kann natürlich noch nicht über die Erfolge bei der Tuberkulose sprechen, weil diese Terrasse erst über ein Jahr besteht, aber die Allgemeinwirkungen sind ganz außerordentlich gut. Die Kinder gedeihen, auch wenn sie keine oder sehr wenig Sonne haben, ausgezeichnet, nehmen an Gewicht zu, sehen ausgezeichnet aus. Wenn wir derartige Terrassen für die Durchführung der Freiluft- und Sonnenbehandlung — und zwar bei Tag und Nacht — erbauen, so, glaube ich, sind die Kosten nicht derart groß, wie das jetzt wiederholt betont worden ist, und außerdem genügt es selbst, wenn eine derartige Terrasse nach Norden gerichtet ist, wenn sie nur einmal am Tage etwas Sonne bekommt. Die Kinder erholen sich trotzdem außerordentlich rasch und gut. Ein derartiger Platz dürfte sich bei gutem Willen wohl überall finden lassen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stauffer-Bern.

**Herr Stauffer-Bern:**

Mit 5 Abbildungen.

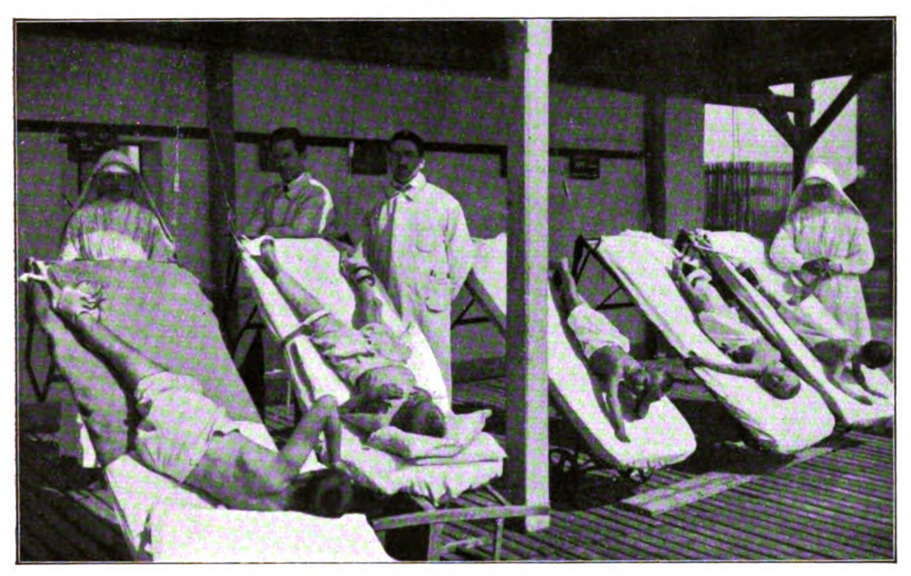
Für die Bearbeitung und deutsche Redaktion der folgenden Mitteilung bin ich meinem Freunde und Mitarbeiter Dr. Petco (Wien) zu Dank verpflichtet.

Die Therapie für den Bewegungsapparat ist die Ruhe. Um diese für das Knochensystem zu erreichen, muß man gegen zwei Kräfte ankämpfen: 1. Gegen die Schwerkraft, 2. gegen die Kontraktur. Beides gelingt durch die Suspension, die ich Ihnen als „Versuch einer vereinfachten orthopädisch-physiologischen Therapeutik ohne Apparate, Bandagen, Gips, welche durch das Körpergewicht (in einer bestimmten Lage) auf Knochen, Gelenke und Muskeln wirkt“, unterbreiten möchte.

Das Körpergewicht ist eine dauernd wirksame, stets gegenwärtige und durch Schiefstellung entsprechende, dosierbare Kraft. Es ist die Suspension also ein Mittel der Fixation und Extension für den gesamten statischen und lokomotorischen Apparat. Gegenüber komplizierten Apparaten, Bandagen oder Gips hat sie den Vorteil der vollen Uebersichtlichkeit. Zu jeder Zeit kann leichtestens das betreffende Glied kontrolliert, korrigiert oder die Stellung verbessert werden. Luft und Sonne haben freien Zutritt. Die Suspension wirkt durch ihre dauernde Anwendung durch Wochen hindurch bei Tag und Nacht ununterbrochen allen deformierenden Kräften entgegen. Die Patienten schlafen, essen, verrichten alle Bedürfnisse und beschäftigen sich in dieser Stellung. Die ununterbrochene Suspension bringt eine vollständige Entlastung in Ruhestellung hervor, die eine Beeinflussung des pathologischen Prozesses zu ermöglichen scheint (Tuberkulose).



Abb. 1.



Behandlung von Koxitis, Fungus contractura.

Die Suspension hat zu ihrer Verwirklichung nur Zweierlei notwendig:

a) Einen Fixpunkt, z. B. einen Fuß, beide Füße, den Kopf, den Rippenbuckel usw.

b) Eine dauernde Kraft, i. e. Körpergewicht.

Durch die Schieflage ist die Suspension in weiteste Grenzen dosabel.

Die Suspension wirkt in verschiedener Weise als:

I. Einfache Extension am Fuß.

II. Fixation und Extension an beiden Füßen, wobei die Kinder in Rücken- oder Bauchgipsbett liegen können.

III. Fixation und Extension am Kopf.

IV. Extension und Fixation im Skoliosenbett (Suspensions-dorsal-Schiefbett), wo der Patient sich auf seinem Rippenbuckel im stabilen Gleichgewicht hält.

V. Einfache Fixation in Extensionslage im Ventralgipsbett, wobei die Wirbelsäule zwischen Achsel und Hüfte extendiert ist. Es stellt das Ventralgipsbett einen Abguß eines Schwimmers in völliger Streckung im Bauch dar.

Abb. 2.



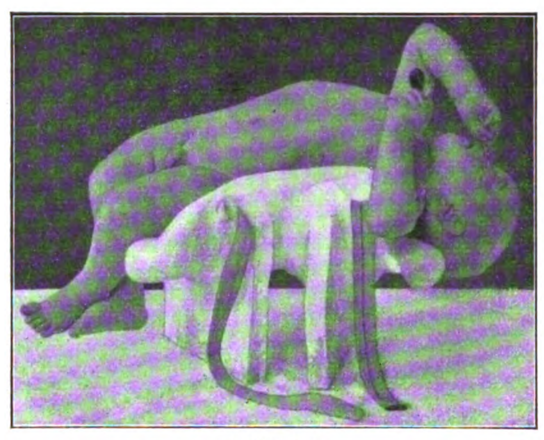
Behandlung von Spondylitis durch Steilbett.

Die Ausgangsstellung der Suspension ist die vertikale, wobei das Körpergewicht seine volle Wirksamkeit ent-

falten kann, was z. B. bei Kontrakturen notwendig erscheint. Aus begreiflichen Gründen ist selbe auf die Dauer eine eng begrenzte (bei Kindern bis eine halbe Stunde) und es wird diese Extremlage in eine mehr mindere Schieflage von gewöhnlich 40° umgewandelt.

Bei Suspension an einem Fuß (Extension) kann man nur eine Streckung des Knies erreichen, aber nicht des Hüftgelenkes, weil das Becken nicht fixiert ist. Das Knie ist relativ gut fixiert, weil eine Bewegung nur im Sinne des Zuges möglich ist.

Abb. 3.



Skoliosebett.

Wenn man das Becken fixieren will, z. B. bei Koxitis, suspendiert man an beiden Füßen. (Fixation und Extension.) Wichtig ist, daß die Füße möglichst weitabduziert werden und daß der Aufhängungspunkt möglichst nahe der Fußsohle liegt. Auf diese Weise stellen dann Bettkante, Beine und Verbindungslinie der Hüftpfannen ein Trapez dar, dessen Seiten annähernd starr sind. Durch diese Aufhängungsart ist das Becken gut fixiert und dabei entlastet.

Die Aufhängung erfolgt durch Pflaster, Manschetten usw.

Niemals haben wir bei dieser Hängelage Kopfschmerzen, Zyanose oder sonstige Zufälle beobachtet, obschon die Zahl der Fälle 65 beträgt. In dem späteren Verlauf der Krankheit, wenn der Heilungsprozeß schon sehr vorgeschritten ist, kann man dann das Bett weniger steil stellen und schließlich zur Horizontallage zurückkehren und dann im Gipsbett weiter behandeln.

Bei der Suspension am Kopf durch die alte Glissonschlinge erreicht man eine Fixation und Extension der Wirbelsäule. Die Patienten können auch im Rücken- oder Bauchgipsbett gelagert sein. Um Oedeme der Beine zu vermeiden, werden nur die Unterschenkel horizontal über Polster gelagert, Oberschenkel und Nates müssen frei ziehen können, so daß sich ihr Gewicht zu dem des übrigen Körpers addiert.

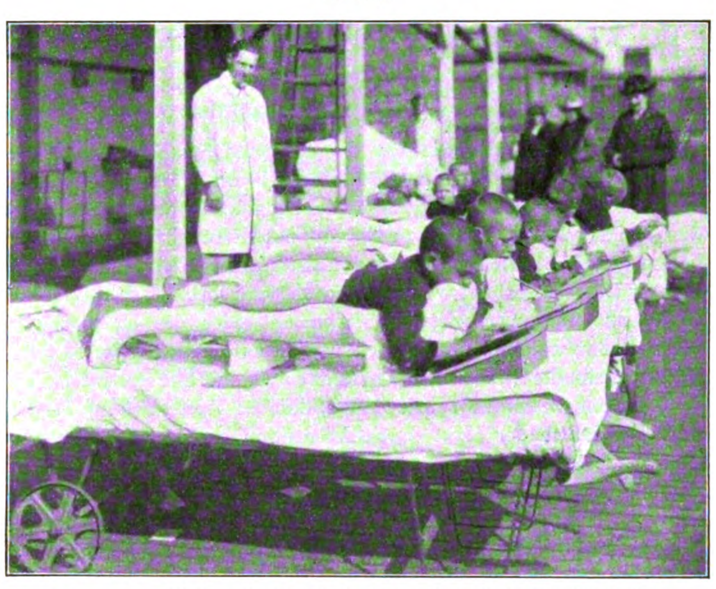
Abb. 4.

Bauchgipsbett.

Die Technik der Suspension ist eine äußerst einfache, aber sie verlangt eine genaue aufmerksame Durchführung. Je steiler, desto besser die Wirkung. Unter 20° (15—20° je nach Gewicht) ist sie gering. Der ruhende Patient ist direkt an der Bettkante an einen Fuß, beiden Füße, oder an dem Kopf angebunden. Das Bett wird dann über die horizontale Lage gehoben und auf irgend einen Gegenstand gestellt (Stuhl, Tisch usw.). In der Suspension bleiben dann die Patienten Tag und Nacht durch Wochen und sogar Jahre lang, ja selbst ihre Not-

durft verrichten sie in dieser Stellung.

Abb. 5.



Gruppe von Kindern im Bauchgipsbett während der Beschäftigung.

Ist durch die Suspension der gewünschte Erfolg erreicht, die Lähmung zurückgegangen, die Kontraktur beseitigt worden, der akute oder chronische Entzündungsprozeß zur Heilung gekommen, so kommen die Patienten zur Erhaltung und Sicherung dieses Erfolges in das Extensionsventralgipsbett. Dieses Bett soll bei lange dauernden Krankheiten die geschwächten Extensoren schonen und ihnen die Möglichkeit zur Erholung bieten. Nach meiner Ansicht sind es gerade die Extensoren des Hüftgelenkes, des Rückens und Halses, welche die aufrechte Haltung des Menschen bewirken. Durch lange Krankheit oder Alter werden diese Muskeln geschwächt und der Mensch geht gebeugt. Jugendkraft aber und plastische Schönheit erfordern spannkräftige Extensoren. Das Gipsbett wird in Lordose angelegt. Der Patient liegt dann in diesem Behältnis wie ein Schwimmer im Strecktempo, seine Wirbelsäule ist dabei extendiert und fixiert. Das Bett reicht bis zu den Knien oder Füßen und wird auf Holzbeinen montiert. Aehnliche Betten benütze ich auch zur Behandlung der Skoliose usw.

Aus den vorhergehenden Ausführungen ist zum Teil schon die Indikation und Applikation der Suspension usw. ersichtlich.

Die größten Erfolge habe ich bei der Behandlung der Knochentuberkulose erreicht, bei der es nicht auf Sonnen- und Liegekur ankommt, sondern vor allem auf vollständige Entlastung und Fixation des erkrankten Abschnittes.

Ich behaupte, daß die ideale Entlastung des erkrankten Knochens oder Gelenkes rasch zum Stillstand des Prozesses, zur Abkapselung und somit Unschädlichmachung des Herdes führt. Jede Muskelbewegung, jeder Kontakt unter selbst physiologischem Druck verhindert gleich einem chronischen Trauma die definitive Abkapselung des Herdes.

Bei allen aktiven Prozessen: Spondylitis, Koxitis, Fungus usw. ist die Suspension mit Fixation und Extension indiziert.

Bei spastischen Lähmungen nach Spondylitis wird ebenfalls ununterbrochen suspendiert. Die Prognose ist nach Marburg so lange nicht aussichtslos, als die Sensibilität nicht vollständig erloschen ist. Aber auch ganz alte, versteifte Tuberkulosehüftkontrakturen gaben gute Resultate, zwei schwere Fälle konnten so auf die Beine gebracht werden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Beck-Frankfurt a. M.

**Herr Beck-Frankfurt a. M.:**

Meine Herren! Die Bewertung der einzelnen Strahlenarten für die Behandlung der Tuberkulose oder der Rachitis stößt dadurch auf Schwierigkeiten, daß wir über die biologischen Wirkungen der Strahlen nicht genügend orientiert sind. Wir sind eigentlich über den Helmholtzschen Standpunkt nicht hinausgekommen, daß Lichtstrahlen, die auf die Haut fallen, entweder von der Haut reflektiert werden oder von ihr schon in geringer Dicke absorbiert werden. Werden sie absorbiert, so entsteht einmal Wärme durch die Wärmestrahlung, weiterhin kann entweder die chemische Verwandtschaft der Stoffe erhöht werden, die Strahlen wirken katalytisch, oder es tritt eine Zersetzung in der Haut ein, die Strahlen wirken, ähnlich wie auf Silbernitrat oder auf das Chlorophyll der Pflanzen, zersetzend. Ich glaube, daß die Tiefenwirkung der Strahlen dadurch bedingt ist, daß in der Haut durch Absorption im Eiweiß katalytische Wirkungen oder zersetzende Wirkungen auftreten, so daß von den Eiweißstoffen aus Stoffe in den Körper kommen, die ähnlich wie bei der Proteinkörpertherapie auf den Herd wirken. Jedenfalls müssen wir bei der Bewertung der Sonnenbehandlung besonders berücksichtigen, daß sie weit wertvoller ist, als jede andere Strahlenbehandlung, weil die Sonnenbehandlung im Freien erfolgt. Es kommt ja nicht bloß darauf an, daß auf den Körper Strahlen fallen, von ihm absorbiert werden, die Luftbewegung, die Verdunstung am Körper ist wichtig. Wenn wir hören, daß wir mit Röntgenstrahlen 80 % Tuberkulosen heilen können, dann muß man allerdings, wenn diese Resultate kritisch verwertet worden sind, sich wundern, daß wir noch lange über alle möglichen anderen Behandlungsmethoden diskutieren.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Meine Herren! Ich habe auch die Spondylitis, wie Herr Stauffer aus Bern uns soeben gezeigt hat, sehr viel jetzt, hauptsächlich Lähmungsfälle, mit Extension behandelt, wie dies sehr viele von Ihnen jetzt getan haben. Wir brauchen aber nicht zu dieser starken Schrägstellung zu gehen, wie es Herr Stauffer macht, wenn wir nur die Reibung vermeiden. Ich habe mir ein etwas breiteres Brett konstruiert und ein etwas schmäleres Brett. Das breitere Brett hat feine Eisenschienen, das schmale Brett hat Räder. Selbstverständlich werden auch die Beine der Oedeme wegen hochgehoben. Dann genügt eine verhältnismäßig geringe Schrägstellung, um den Buckel in wenigen Stunden zum Verschwinden zu bringen. Herr Stauffer erwähnte zum Schluß die Schwimmstellung. Das habe ich auch gemacht in Bauchlage oder Extension. Dann geht der Buckel ganz schnell weg, so daß wir bei den meisten Spondylitiden die Einbettung im Gipskorsett absolut in Schwimmstellung ausgeführt haben und nur, wenn der Buckel nicht völlig einsinkt und die Muskelspannung damit nicht völlig beseitigt wird, noch einen leichten Zug in Chloräthylnarkose in Schwimmstellung geben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mommsen-Berlin-Dahlem zu seinem Vortrag über:



# Die immunbiologische Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.

Leitsätze.

Von Oberarzt Dr. **Mommsen,** Berlin-Dahlem.

1. Die sogenannte zweite Tuberkulinära, in der wir uns heute befinden, und an deren Ausbau die Phtisiotherapeuten das größte Verdienst haben, hat klinische Erfolge auch bei tertiärer Tuberkulose der inneren Organe zu verzeichnen, die so überzeugend sind, daß es unsere ernste Aufgabe sein muß, an der Hand dieser Erfahrungen die Tuberkulinbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose nochmals zu überprüfen. Sie wird, so viel steht wohl fest, niemals als ausschließliches Behandlungsmittel in Betracht kommen, sondern nur zur Unterstützung der sonst allgemein üblichen Heilmethoden dienen. Da sie unter keinen Umständen schematisiert werden darf und eine genaue Beobachtung unerläßlich ist, scheint die klinische Behandlung zunächst die Voraussetzung für ihre Durchführung zu sein.

2. Einzelerfahrungen wurden bisher in der Weise gewonnen, daß mit einer bestimmten Tuberkulinart eine Anzahl von Knochen- und Gelenktuberkulosen behandelt wurden, die sowohl ihrer Lokalisation (z. B. Knochen, Wirbelsäule, Gelenk, multipel), als auch ihrem klinischen Charakter nach (serös, fungös, eitrig, fistelnd) und ferner auch nach ihrem immunbiologischen Stadium (allergisch, anergisch) völlig verschieden waren. Dieser Weg wäre nur dann für die Dauer der richtige gewesen, wenn es sich um eine passive Immunisierung gehandelt hätte.

3. Die Lokalisation der Knochen- und Gelenktuberkulose ist von Wichtigkeit für eine Tuberkulinbehandlung, insofern als z. B. bei der Wirbelsäulentuberkulose man sich davor hüten wird, durch eine stärkere Herdreaktion eine Einschmelzung der Wirbelsäule zu begünstigen.

4. Der klinische Charakter der Knochen- und Gelenktuberkulose ist unbedingt zu berücksichtigen bei der Indikationsstellung für eine Tuberkulinbehandlung. Gutartige, geschlossene Tuberkulosen mit Neigung zur Ausheilung durch bindegewebige Umwandlung wird man mit bewährten, mechanischen Methoden lieber ambulant behandeln, wie bisher, und auf die Tuberkulinbehandlung verzichten. Erst nach Ablauf dieser spontanen Heilungsvorgänge scheint es dann wichtig, diese Fälle einer Nachbehandlung mit Tuberkulin zu unterziehen (siehe Leitsatz 6). Fistelnde, ältere Tuberkulosen scheinen am ehesten geeignet zu sein zur Behandlung mit Tuberkulin, und zwar ist die Herdreaktion nicht nur nicht zu fürchten, sondern offenbar erwünscht, um eine gesunde Demarkation des tuberkulösen Gewebes hervorzurufen. Nach diesem Gesichtspunkt richtet sich auch die Art des anzuwendenden Tuberkulins.

5. v. Hayeck kommt bei der Behandlung der tertiären Lungentuberkulosen zu dem Schluß, daß für bestimmte Immunitätszustände einzelne



bestimmte Tuberkulinarten sich als besonders geeignet für die Behandlung erweisen. Besonders wichtig ist hierbei die Möglichkeit, mit einem bestimmten Tuberkulin lediglich die allgemeine Zellimmunität zu stärken, ohne eine Herdreaktion hervorzurufen; vielleicht ist hier der Weg gewiesen, noch stark fortschreitende, eitrige Tuberkulosen der großen Gelenke und der Wirbelsäule mit drohender, asthenischer Anergie erfolgreich zu bekämpfen.

6. Die von Crämer immer wieder betonte Forderung, unsere klinisch geheilten Knochen- und Gelenktuberkulosen mit Tuberkulin nachzubehandeln, also sie im immunbiologischen Sinne von jeglichem tuberkulösen Herd zu befreien, um sie sowohl gegen ein Rezidiv ihrer lokalen Erkrankung, als auch gegen sonstige tuberkulöse Organerkrankungen zu schützen, scheint mir äußerst beherzigenswert, da die konservative Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose die Gefahr des lokalen Rezidivs begünstigt.

**Herr Mommsen-Berlin-Dahlem:**

Vortrag:

Mit 4 Abbildungen.

## I. Allgemeines.

Bei der Knochen- und Gelenktuberkulose handelt es sich um eine Infektionskrankheit und infolgedessen ist für den Verlauf der Infektion das Kräfteverhältnis zwischen den eingedrungenen Parasiten und der Abwehrleistung des Körpers maßgebend. Wir bezeichnen dieses Verhältnis mit dem Begriff der Immunität oder mit dem Ausdruck „Durchseuchungsresistenz" nach Petruschky. Es ist daher auch die Knochen- und Gelenktuberkulose im wissenschaftlichen Sinne wie jede Infektionskrankheit letzten Endes ein immunbiologisches Problem. Leider sind nun die Immunitätsverhältnisse bei der Tuberkulose so kompliziert, wie bei keiner anderen Infektionskrankheit, ja, die Immunitätsverhältnisse sind so schwierig und in ihren Einzelheiten noch so umstritten, daß sogar bei der Lungentuberkulose, als der häufigsten Form der Tuberkulose, die Lehre von der immunbiologischen Behandlung auf der Universität durchaus noch nicht im Vordergrunde steht. Was kann es uns da wundernehmen, daß nun gerade die Ausnutzung der immunbiologischen Forschung für die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose noch keine allseitige Beachtung gefunden hat. Es versteht sich daher von selbst, daß ich Ihnen heute kein eigentliches Referat im gewöhnlichen Sinne vorlegen kann, ich möchte vielmehr nur darauf hinweisen, daß es sich auch für den Orthopäden lohnt, das Gesamtproblem der Tuberkulose als Infektionskrankheit neu ins Auge zu fassen, und daß es unsere Pflicht ist, die immunbiologische Forschung des Tuberkuloseproblems systematisch zu verfolgen. Es steht dann mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß sich allmählich bestimmte Indikationsstellungen und Behandlungsmethoden kristallisieren, die anerkannte Lücken unserer bisherigen Behandlung auszufüllen berufen sind.

Als Immunitätserscheinungen bezeichnen wir im allgemeinen die Wechselwirkung zwischen einem Krankheitserreger und einem befallenen Organismus. Mit v. Hayek müssen wir uns bei der Lösung des Problems der Tuberkuloseimmunität auf den Boden derjenigen Grundgesetze stellen, die sich bisher bei den Immunitätsvorgängen bewährt haben. Unter dem Gesetz der Spezifität verstehen wir die Tatsache, daß die Giftstoffe der Krankheitserreger im befallenen Organismus ganz bestimmtartige Abwehrreaktionen auslösen. Es können Immunitätsreaktionen daher nur dann entstehen, wenn spezifische Krankheitsgifte und Abwehrstoffe gleichzeitig vorhanden sind. Das zweite Gesetz umfaßt die Gesetzmäßigkeit der Wechselwirkung zwischen den Giftstoffen des Krankheitserregers und der Abwehr der Körperzellen, und ich möchte gerade diese Gesetzmäßigkeiten an Hand einiger Skizzen etwas anschaulicher gestalten, weil erst das Eindringen in diese Vorgänge uns eine erfolgreiche Therapie der Tuberkulose verspricht. Die Vorstellungen der

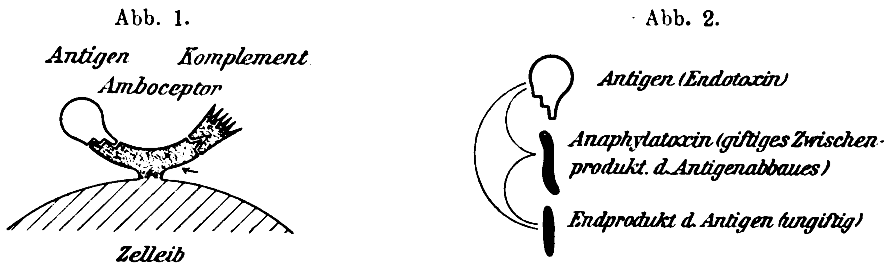


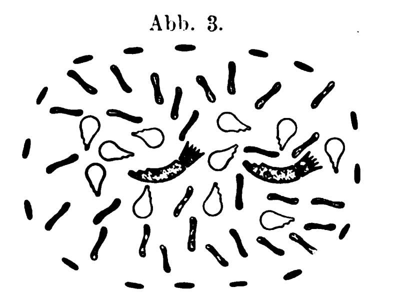

Abb. 1. Abb. 2.

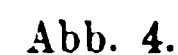
Ehrlichschen Seitenkettentheorie stehen durchaus im Einklang mit den Erfahrungstatsachen am tuberkulösen Menschen, und wir dürfen uns unbedingt an die Ehrlichsche Theorie halten, wenn auch noch nicht sicher erwiesen ist, ob den Immunitätsreaktionen tatsächlich chemisch faßbare Substanzen zugrunde liegen, wie sie die Ehrlichsche Seitenkettentheorie annimmt, oder ob es sich um die Folgen physikalischer Zustandsänderungen handelt. Wir verstehen unter Antigen mit v. Hayek ganz allgemein einen biologischen Reiz, der durch den Krankheitserreger die Körperzellen trifft und unter Antikörper die hypothetischen Träger einer Abwehrfunktion der bedrohten Körperzellen. Während wir uns bei gewissen Infektionserregern, so dem Diphtherie- und Tetanusbazillus, die Abwehrfunktion der Körperzellen so vorstellen müssen, daß diese die Gegengifte direkt produzieren, die die Gifte der Bazillen neutralisieren, müssen wir uns nach Ehrlich die Kampfmittel des Körpers gegenüber dem Tuberkelbazillus als einen komplizierteren Vorgang vorstellen. Der Abbau des Endotoxins des Tuberkelbazillus (Antigens) geschieht nämlich einerseits durch das sogenannte Komplement, einem unspezifischen physiologischen Blutbestandteil, dem die eigentliche verdauende Wirkung auf das Antigen innewohnt, anderseits durch den spezifischen Antikörper, Ambozeptor genannt. Dieser Ambozeptor stellt das Bindeglied zwischen abbauendem Komplement und abzubauendem Endotoxin dar. Er

ist eine sogenannte Ehrlich sche Seitenkette. Die Seitenkette bildet einen Teil des Zelleibes und ist spezifisch differenziert für einen bestimmten biologischen Reiz, so z. B. für das Endotoxin des Tuberkelbazillus. Werden Seitenketten, insbesondere Ambozeptoren von Antigenen belegt, so erfolgt eine Abstoßung dieser Seitenketten, und vermittels des Komplements erfolgt die Verdauung des Antigens. Die erworbene Immunität besteht nun darin, daß die Zellen die Fähigkeit besitzen, auf einen Antigenreiz hin eine genügende Menge freier spezifischer Ambozeptoren zu bilden, so daß das Antigen abgebaut werden kann, ehe es seinen schädigenden Einfluß auf den Zelleib ausgeübt hat (siehe Abb. 1).

Die Reaktionserscheinungen des Körpers nach Einführung von totem oder lebendem Antigen in den tuberkulös infizierten Organismus müssen nun als anaphylatoxische Phänomene aufgefaßt werden, d. h. es erklären sich die Reaktionserscheinungen des Körpers aus den Gesetzmäßigkeiten des parenteralen Eiweißabbaues. Wir müssen uns heute vorstellen, daß der parenterale Abbau des Antigens durch die Ehrlich sche Seitenkette und das Komple-

Abb. 3.







ment derartig vor sich geht, daß es zur Bildung eines giftigen Zwischenproduktes, nämlich des Anaphylatoxins kommen kann, bevor das ungiftige Endabbauprodukt des Antigens entsteht. Zum besseren Verständnis verweise ich auf die Abb. 2, in der das Zwischenprodukt des Antigenabbaues dargestellt ist und danach das Endabbauungsprodukt. Diese Zwischenprodukte kommen dann zur Geltung, wenn der Abbau des Antigens nicht vollständig und nicht rasch genug vor sich geht, wenn also ein Mißverhältnis zwischen abbauenden Kräften und abzubauendem Material besteht. Abb. 3 veranschaulicht diesen Immunitätszustand bei geringer Durchseuchungsresistenz. Die erhebliche Menge von gebildetem Anaphylatoxin führt zu starken anaphylatoxischen Erscheinungen im Körper. Abb. 4 zeigt das Gegenteil, nämlich den Antigenabbau bei vorhandenem Antikörperüberschuß, infolgedessen wird das Antigen rasch zu seinem Endabbauprodukt abgebaut. Es entstehen keine oder nur geringe anaphylatoxische Erscheinungen. Die Immunitätsreaktionen am tuberkulös infizierten Körper erklären sich nun durch diese Gesetzmäßigkeiten des parenteralen Eiweißabbaues alle als anaphylatoxische Erscheinungen, sei es, daß die Antigenbildung im tuberkulösen Herde selbst vor sich

geht, sei es, daß das Antigen im lebenden Zustande oder als totes Tuberkulin dem Körper einverleibt wird. So müssen wir uns die sogenannte Stichreaktion nach Tuberkulininjektion erklären. Zur allgemeinen Reaktion wird es kommen, wenn so viel Anaphylatoxine gebildet werden, daß sie noch in den Kreislauf gelangen. Werden dann dieselben hier durch die sogenannten humoralen Antikörper nicht genügend abgebaut, so wird noch unverändertes Antigen an den tuberkulösen Herd gelangen, und es kann dann hier zur sogenannten Herdreaktion kommen, wenn die Zellen des tuberkulösen Herdes das Antigen nicht genügend schnell abbauen. Je mehr der tuberkulöse Herd zum Fortschreiten neigt, d. h. je geringer die Antikörperbildungsfähigkeit der Herdzellen ist, desto stärker wird der anaphylatoxische Entzündungszustand sein. Deycke und Much haben uns gelehrt, zwischen den zellulären Abwehrerscheinungen und den humoralen Antikörpern der Körperflüssigkeiten zu unterscheiden. Die zelluläre Immunität des Körpers ist ein Dauerzustand der Körperzellen, über dessen Verhalten wir am besten durch die Stichreaktion bzw. die Intrakutanreaktion nach Deycke und Much aufgeklärt werden.

Der Zweck der immunbiologischen Therapie ist nun eine Steigerung der Abwehrleistung sowohl der gesamten Körperzellen als auch insbesondere der Zellen des tuberkulösen Herdes, und wir suchen diesen Zweck zu erreichen durch eine steigende in gewissen Zeitintervallen erfolgende Zufuhr von Antigen oder Tuberkulin. Dadurch wird die Heilung des tuberkulösen Krankheitsprozesses angebahnt. Eine Steigerung der Tuberkulindosen ist deshalb erforderlich, weil sonst die Antigenzufuhr nicht als Reiz auf die Zelle wirkt, im Sinne einer Antikörperluxusproduktion. Dauernde kleine Dosen haben anderseits keinen therapeutischen Erfolg, sonst ermüdet die Antikörperbildung der Zelle ohne zu nützlicher Trainierung der Abwehrleistung der Zellen zu führen. Die Kunst des Tuberkulintherapeuten ist es nun, die Dosis immer so zu wählen, daß ein nützlicher Reiz auf die Zelle ausgeübt wird, ohne durch übermäßige Antigenzufuhr zu allzu starker anaphylatoxischer Belastung der Zellen zu führen.

Wir müssen an dieser Stelle noch einmal auf die Herdreaktion zurückkommen und uns klarmachen, daß diese entweder zum Nutzen oder zum Schaden des tuberkulösen Herdes auslaufen kann. Zum Nutzen wird die Herdreaktion dann ausfallen, wenn die Antigenzufuhr zur Steigerung der zellulären Abwehrleistung und damit zur Kompensierung des natürlichen Antigens führt. Wir finden diese nützliche Herdreaktion bei Herden mit Neigung zu Heilungsvorgängen. Bei proliferierenden tuberkulösen Herden sind die Zellen des Herdes durch das natürliche Antigen schon übermäßig belastet und das neu hinzugefügte künstliche Antigen wird zu noch stärkerer anaphylatoxischer Entzündung führen und damit zur weiteren Ausbreitung des Herdes. Je nach dem Herdcharakter will nun v. Hayek auch die Technik der Tuberkulinbehandlung ändern. Wir müssen wohl mit ihm zwei extreme Typen der immunbiologischen Technik aufstellen, von denen der erste Typus, das radikalere

Verfahren, direkt den Herd angeht, während das schonende, indirekte Verfahren sich darauf beschränkt, die zelluläre Abwehrleistung außerhalb des tuberkulösen Herdes zu stärken. Für jedes dieser Verfahren und ihre Uebergänge wird sich mit der Zeit vielleicht eine Eigenart der Dosierungsfolge als zweckmäßig erweisen, ebenso wie bestimmte Tuberkuline sich mehr für das eine oder andere Verfahren eignen.

Einzelerfahrungen wurden bisher fast ausschließlich in der Weise gewonnen, daß mit einer bestimmten Art von Tuberkulin eine Anzahl von Knochen- und Gelenktuberkulosen behandelt wurde, ohne daß in irgend einer Weise die Lokalisation der Tuberkulose berücksichtigt wurde, z. B. größeres Gelenk, kleineres Gelenk, Multiplizität des Auftretens. Zweitens wurde keinerlei Rücksicht genommen auf den pathologisch-anatomischen Charakter. Seröse Gelenkentzündungen, fungöse Formen, trockene und eitrige Tuberkulosen, auch die Fisteln nach spontanem Durchbruch oder nach unvollkommenen Operationen wurden ohne Unterschied der gleichen Behandlung unterworfen. Auch ein dritter Punkt, die Beurteilung des immunbiologischen Stadiums (z. B. starke Allergie oder bereits eingetretene oder drohende asthenische Anergie) blieb unberücksichtigt. Ja, ich will nicht vergessen, einen für uns Orthopäden sehr wichtigen Punkt zu berühren, daß es sich nämlich möglicherweise in einem nicht geringen Prozentsatz der kindlichen Knochen- und Gelenktuberkulose um eine Infektion mit dem Typus „Bovinus“ handelt. Dieser Weg, klinische Erfahrungen zu sammeln, weist also gewisse Mängel auf, die wir meines Erachtens in Verbindung mit den neuesten Tuberkulinforschungen nicht außer acht lassen dürfen, denn nur dann wäre dieser Weg der richtige gewesen, wenn es sich um eine passive Immunisierung oder ein chemisches Gegengift gegen die Tuberkelbazillen gehandelt hätte. Aus dem Studium der Literatur und aus eigenen Tuberkulinversuchen bei der chirurgischen Tuberkulose glaube ich allerdings schon heute gewisse Richtlinien aufstellen zu können.

Geschlossene Knochen- und Gelenktuberkulosen mit Neigung zur Heilungstendenz mit Tuberkulin zu behandeln, halte ich für überflüssig, denn eine Herdreaktion in einem zur Heilung neigenden tuberkulösen Gelenk auszulösen ist eine Gefahr, die wir unbedingt zu vermeiden haben, und die allgemeine Zellimmunität des Körpers werden wir durch unsere bewährten allgemein hygienischen Maßnahmen speziell auch bei der ambulanten Behandlung leichter und sicherer günstig beeinflussen als durch die klinische Behandlung erfordernde, bei individueller Dosierung doch recht schwierige Tuberkulinbehandlung.

Fortschreitende Knochen- und Gelenktuberkulosen, besonders wenn sie multiplen Charakter haben, werden wieder anders zu beurteilen sein. Man darf nämlich unter keinen Umständen erwarten, wie Deycke und Altstedt mit Recht hervorheben, daß es gelingt, durch die immunbiologische Behandlung allein verkäste, nekrotische oder gar sequestrierte Knochen zur

Resorption und dadurch den ganzen tuberkulösen Herd zur Ausheilung zu bringen. Hier wird, solange nicht eine Operation am Platze erscheint, höchstens eine immunbiologische Behandlung angezeigt sein, die streng die Herdreaktion vermeidet und nur die allgemeine Zellimmunität stärkt. Man wird noch weiter erforschen müssen, ob sich hierzu besser die kutanen und perkutanen Anwendungsmethoden des Tuberkulins eignen oder ob die Partialantigene nach Deycke und Much, die nach v. Hayek im wesentlichen auf die Zellimmunität wirken, hier die besseren Ergebnisse zeitigen. Vorsicht wird unter allen Umständen bei der immunbiologischen Behandlung der Wirbelsäulentuberkulose geboten sein. Hier haben wir besonders streng jede Herdreaktion zu vermeiden und werden auch bei Anwendung der letztgenannten Methoden außerordentlich vorsichtig vorgehen müssen. Besonders erwähnen möchte ich die fistelnden Tuberkulosen, soweit es sich um einen relativ guten Allgemeinzustand handelt und es nur darauf ankommt, das tuberkulöse Gewebe zu einer schnelleren Demarkation zu bringen. Es scheint allerdings, als ob diese Fälle besonders im späteren Lebensalter ein verhältnismäßig aussichtsreiches Feld für die Tuberkulinbehandlung darstellen, und ich habe den Eindruck bekommen, daß hier auch Herdreaktionen nicht nur nicht vermieden zu werden brauchen, sondern sogar erwünscht sind. Weitere klinische Erfahrungen sind ferner noch zu erwarten auf dem Gebiete des tuberkulösen Rheumatismus (Poncet). Wir selbst haben in letzter Zeit auf diesem Gebiete einzelne Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft recht aussichtsreich erscheinen. Im akuten Stadium der Gelenktuberkulose halten wir es allerdings noch heute für zu gefährlich, das Tuberkulin anzuwenden, bevor wir nicht durch absolute Ruhigstellung im Gipsverband den Reizzustand des Gelenkes einigermaßen beseitigt haben und eventuell ausgebildete muskuläre Kontrakturen durch etappenweise vorgenommenes Redressement oder Extensionsbehandlung beseitigt haben.

Das Ziel der immunbiologischen Behandlung ist zunächst eine Antikörperanreicherung herbeizuführen, sei es, daß man sich darauf beschränkt, die allgemeine Zellabwehrfähigkeit des erkrankten Körpers zu stärken, sei es, daß man unter bewußter Hervorrufung einer Herdreaktion die unmittelbare Umgebung der Tuberkelbazillen zur Luxusproduktion von Antikörpern veranlaßt. Bei diesem Heilungsstadium, beim Stadium der Allergie dürfen aber wir nicht stehen bleiben, da sie keine Entscheidung zugunsten des Körpers darstellt. „Diese Entscheidung ist erst dann erreicht, wenn die Körperzellen fähig geworden sind, rasch und sicher ohne Krankheitserscheinungen, d. h. ohne sinnfällige Immunitätsreaktionen die natürlichen Antigene des Krankheitserregers unschädlich zu machen. Und dies ist erst der Fall, wenn der Körper auch große Dosen künstlichen Antigens reaktionslos verträgt" (v. Hayek). Oft läßt sich dieses Ziel allerdings erst nach Jahren erreichen und doch scheint es mir außerordentlich erstrebenswert. Es ist das ganz besondere Verdienst Krämers, auf die Notwendigkeit einer solchen restlosen

Heilung des Körpers auch von jeglichem latenten Herd hingewiesen zu haben, und ich persönlich glaube, daß hier das Zukunftsgebiet der Tuberkulinbehandlung liegt. Gerade die moderne, überwiegend konservative Behandlung bedingt es, daß die Gefahren des lokalen Rezidivs verhältnismäßig groß sind. Außerdem erkrankt ein großer Prozentsatz unserer Patienten später an Tuberkulose innerer Organe, so daß es schon deswegen notwendig ist, unsere Patienten nicht nur klinisch, sondern auch immunbiologisch zu heilen. Erst dieses Endresultat darf uns voll befriedigen, denn nun gelingt es, um mit Krämer zu sprechen, die Individuen vor einem lokalen Rezidiv und vor einem Rezidiv an einer anderen Stelle des Körpers zu schützen. Im Oskar-Helene-Heim haben wir begonnen, diesen Grundsatz mit abgestuften Ponndorfschen Impfungen in die Tat umzusetzen, und ich hoffe, Ihnen nach geraumer Zeit über unsere Erfahrungen Bericht erstatten zu können.

## II. Die verschiedenen immunbiologischen Behandlungsmethoden und die bisherigen Erfahrungen.

Am ältesten sind die Erfahrungen mit Alttuberkulin, dem Extrakt der abgetöteten Tuberkelbazillen. Das Kochsche Alttuberkulin zeichnet sich, wie oben erwähnt, dadurch aus, daß es besonders dazu neigt, Herdreaktionen hervorzurufen, und hierin liegt die besondere Gefahr, die mit seiner Anwendung verbunden ist. Aus dieser Eigenschaft des Alttuberkulins erklären sich auch die Erfahrungen, die von der Mehrheit der Autoren berichtet werden.

Ueber frappante Erfolge berichtete im Jahre 1908 Schloßmann aus der Düsseldorfer Klinik. Er brachte eine schwere Kniegelenktuberkulose verbunden mit Spina ventosa und einen Fall von schwerer Nekrose der Ulna in kurzer Zeit zur Abheilung und bezeichnet das Alttuberkulin als ein spezifisch wirkendes, Heilungsvorgänge begünstigendes Mittel. Er steht auf dem Standpunkt, daß der Organismus des tuberkulösen Kindes erst bei höheren Dosen (0,1 g Tuberkulin) mit der Bildung von Antikörpern reagiert. Die Behandlung mit dem Tuberkulin soll erstlich in der sogenannten Periode der kleinen Dosen gegen das Mittel tolerant machen, während die zweite Periode der lange dauernden Behandlung mit großen Dosen die Antikörperbildung unterstützen und dauernd unterhalten soll. In der zweiten Periode der Kur sind nach Schloßmanns Ansicht Dosen von 0,5 g bis 2 g alle 5—8 Tage das Richtige. Die Methode Schloßmanns wurde von verschiedenen Seiten nachgeprüft (Aronade, Fuchs, Rohmer), ohne daß die glänzenden Resultate Schloßmanns bestätigt werden konnten.

Ebenfalls über günstige Erfahrungen über die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose berichtet Förster. Nach ihm ist die Knochen- und Gelenktuberkulose im Kindesalter gegen subkutan angewandtes Tuberkulin außerordentlich empfindlich. Er bekam selbst auf Injektionen von $^1/_2$ bis $^1/_{100000}$ mg Herd- und Allgemeinreaktion. Er kommt infolgedessen zu der An-

sicht, daß die Behandlung mit den minimalsten Dosen für die chirurgische Behandlung der Tuberkulose allein die geeignete sei. Als Erfolg sah er Entfieberung der Kranken, insbesondere nahm die Temperatur einen mehr gleichmäßigen Verlauf an. Für eine günstige Beeinflussung des lokalen Prozesses bringt Förster keinerlei Beweise, und es erscheint mir der Beweis für die günstige Wirkung seiner Tuberkulintherapie umso unsicherer, als gleichzeitig mit der Tuberkulinbehandlung Gipsverbände und Operationen angewandt wurden.

Katzenstein berichtet über günstige Erfahrungen mit Alttuberkulin. In den beiden näher beschriebenen Fällen handelt es sich um Fisteln nach jahrelang bestehenden von Katzenstein operierten Knochentuberkulosen bei erwachsenen Personen.

Nicht so günstig äußert Lenzmann sich über Alttuberkulin. Daß er hochfiebernde Patienten mit fortschreitender Tuberkulose von der Kur ausscheiden will, entspricht auch unserer Ansicht. Dagegen glaubt er — ein Beweis, der meines Erachtens nicht leicht zu liefern ist —, daß Fälle mit Neigung zur Heilung durch die Kur günstig zu beeinflussen wären. Ungünstig äußert sich der spanische Chirurg Ribera auf dem ersten spanischen Chirurgenkongreß in Barcelona im September 1910. Er sah keinen günstigen Einfluß auf die lokalen Affektionen, vielmehr beträchtliche Störungen des Allgemeinbefindens. Cronquist sah bei 17 Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose nur zwei Verbesserungen während der Behandlung.

Sehr wertvoll sind die klinischen Erfahrungen von Bungart, der über 20 Fälle berichtet, die er mit Alttuberkulin behandelte. Er kommt zwar zu der Ansicht, daß die Behandlung mit Alttuberkulin in der Hand eines vorsichtigen Arztes unschädlich ist, glaubt aber aus seinen Beobachtungen schließen zu müssen, daß die Tuberkulinbehandlung lediglich zur Hebung des Allgemeinzustandes beiträgt und in dieser Beziehung den allbekannten hygienisch-diätetischen Maßnahmen an die Seite zu stellen ist. Fortschreitende Tuberkulosen können nicht aufgehalten werden, hier hilft nach seiner Ansicht nur die Operation. Er beschränkt die Anwendung des Tuberkulins auf die Fälle, bei denen wir sonst mit konservativen Mitteln vollständig auskommen. Gerade in diesen Fällen können wir meines Erachtens schon wegen der oft vorgezogenen ambulanten Behandlung auf die Behandlung mit Alttuberkulin verzichten. Meines Erachtens beschränkt sich die Anwendung des Alttuberkulins auf die Fälle mit seit Jahren bestehenden Fisteln, insbesondere nach operativen Eingriffen.

Ueber die Anwendung des Alttuberkulins zur Nachbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose liegen keinerlei Erfahrungen vor. Ich glaube, daß wir besser tun, uns anderen Tuberkulinanwendungsmethoden zuzuwenden, die weniger gefährlich für den Patienten und einfacher durchzuführen sind. Wilms hat offenbar die Wichtigkeit dieses Problems erkannt; er prüft alle chirurgisch geheilten Tuberkulosen mittels der von Pirquetschen Reaktion nach und hält bei positivem Ausfall eine Tuberkulinkur mit Alttuberkulin für richtig.

Ueber die Behandlung mit Tuberkulin Rosenbach liegen einige Erfahrungen vor. Die Anwendung ist besonders eigenartig, insofern als Rosenbach auch in die Fistelwandungen und auch in geschlossene Herde injiziert. Die Eiterbildung nach der Injektion sieht Rosenbach für einen Erfolg an. Kausch, Hackenbruch, Hagedorn glauben günstige Erfahrungen gemacht zu haben, während Meyer aus der chirurgischen Klinik in Leipzig bei schweren Tuberkulosen keine Erfolge berichten konnte. In neuerer Zeit habe ich keinerlei Mitteilung über Rosenbachs Tuberkulin mehr gefunden.

Ueber Tuberkulumuzin, einem neueren Tuberkulin, liegen zwei Veröffentlichungen über die Anwendung bei der chirurgischen Tuberkulose vor. Schmerz hält das Mittel für entbehrlich in therapeutischer Beziehung, spricht ihm jedoch in diagnostisch-prognostischer Beziehung einen Wert bei. Die von Götzl und Sparmann beobachteten, ambulant behandelten Fälle wurden meines Erachtens zu kurz beobachtet, um zu einem maßgebenden Urteil zu führen. Bei Gelenkerkrankungen wird ihm auch ein geringerer Wert zugesprochen.

Besonders interessieren müssen uns die Partialantigene nach Deycke und Much. Diese erhielten ihr Tuberkulin durch Aufschließung der Bazillen vermittels verdünnter Milchsäure und sehen den Hauptvorteil ihrer sogenannten drei Partialantigene darin, daß sie frei sind von dem „giftigen“ wasserlöslichen Rückstand des reinen Tuberkulins. Er hat drei verschiedene Antigene voneinander abgelöst, nämlich das Tuberkelbazilleneiweißgemisch, das Tuberkelbazillenfettsäurelipoidgemisch und das Tuberkelbazillenneutralfettgemisch. Durch die Intrakutanreaktion ist man imstande, festzustellen, ob der eine oder der andere Partialantikörper ganz fehlt oder unzureichend vorhanden ist. Ist ein Partialantikörper besonders schwach, so muß er zunächst durch Behandlung mit dem betreffenden Gemisch gekräftigt werden. Es hat sich nun nach Menne herausgestellt, daß gewöhnlich bei der chirurgischen Tuberkulose die Eiweißantikörper verhältnismäßig am schwächsten ausgebildet sind, und es kommt infolgedessen darauf an, diese zunächst zu stärken. Im weiteren Verlauf der Behandlung muß mit den drei Partialantigenen bzw. mit dem Gemisch derselben, MTBR, weiterbehandelt werden. Menne stellt für die Therapie folgende Indikationen auf:

a) Die Immunitätsanalyse steht wesentlich hinter den Mittelwerten, und die Eiweißantikörper fehlen vollkommen. Das sind in der Regel Fälle mit seit langem bestehenden Erschöpfungszuständen. Hier ist besonders energische spezifische Behandlung erforderlich.

b) Es fehlen alle Partialantikörper; hier ist zunächst keine Antigentherapie vorzunehmen, vielmehr energische Strahlentherapie. Gelingt es auch hiermit nicht, Besserung des Immunitätszustandes herbeizuführen, so sind operative Maßnahmen erforderlich.

c) Die Immunitätsanalyse ergibt annähernd Mittelwerte für alle drei Ge-

mische: α) bei isolierten tuberkulösen Knochenherden, besonders ehe sie ins Gelenk durchbrechen, Operation erforderlich; β) sonst bei chirurgischer Tuberkulose der Knochen, Gelenke, Sehnenscheiden, konservative Behandlung mit Unterstützung durch Partialantigene. Vielleicht sind die Partialantigene berufen bei drohender asthenischer Anergie die allgemeine zelluläre Abwehrleistung außerhalb der Herde anzuregen und uns also gerade in den Fällen, wo noch Lücken in unserer Behandlung sind, sei es mit, sei es ohne Operation, wertvolle Dienste zu leisten.

Gewisse Aehnlichkeiten untereinander bieten gewisse Applikationsmethoden von Tuberkulin, die wir als perkutane und kutane unterscheiden dürfen. Es sind das die Methoden von Spengler, Petruschky, Moro, die wir als perkutane Methoden zusammenfassen können und die kutanen Methoden nach v. Pirquet, Pöpelmann, Sahli und Ponndorf. Wir müssen annehmen, daß diese Methoden, die auf oder in die Haut das Tuberkulin einreiben, gewisse Schädlichkeiten vermeiden, die den subkutanen Methoden anhängen. Bei ihnen wird im wesentlichen die zelluläre Immunität der Haut gekräftigt. Die Immunkörperbildung erfolgt im wesentlichen in der Haut selbst, es kommt zu einer reaktiven Entzündung der Hautoberfläche und schädliche Allgemein- und Herdreaktionen werden vermieden. Wenn diese Tatsache auch nur mit gewissen Einschränkungen zu gelten hat, so haben wir doch Methoden vor uns, die meines Erachtens gerade bei der Behandlung, speziell aber bei der Nachbehandlung der chirurgischen Tuberkulose, unsere ganz besondere Beachtung verdienen. Ich halte es allerdings für wesentlich, daß man auch bei den kutanen und perkutanen Methoden die Tuberkulinzufuhr dosiert, da auch in letzter Zeit selbst bei der Ponndorfschen Kutanbehandlung, deren Neigung zur Herdreaktion Großmann nach einer persönlichen Mitteilung für noch geringer hält, als die Petruschkysche Linimentmethode, Herdreaktionen beobachtet worden sind. Wir müßten deshalb meines Erachtens auch die Ponndorfsche Methode nach dem Vorschlag Koopmanns durch Abstufung der Tuberkulinverdünnung modifizieren. Auch halte ich es für die Zukunft für aussichtsreich, nicht nur mit dem Alttuberkulin Koch, sondern auch mit Bazillenemulsion oder auch mit Tuberculinum bovinum die Kur durchzuführen. Und die leichte Durchführbarkeit in ambulanter Behandlung bei relativer Gefahrlosigkeit bestärken in mir die Hoffnung, daß es endlich gelingt, auf diesem praktischen Wege zu dem Endziel der immunbiologischen Heilung der chirurgischen Tuberkulose gelangen zu können. Berichte liegen zurzeit nur noch über das Linimentum Petruschky vor, die meiner Ansicht nach noch reifere Beobachtung erfordern. Wir sammeln jetzt Einzelerfahrungen im Oskar-Helene-Heim, sowohl bezüglich der Behandlung als auch bei der Nachbehandlung.

Ganz im Gegensatz zu den soeben beschriebenen Behandlungsmethoden mit totem Antigen existiert bereits eine große Anzahl von Arbeiten über die

Anwendung des Friedmannschen Vakzinemittels bei der Knochen- und Gelenktuberkulose. Daß es die Absicht Friedmanns ist, durch eine einmalige, nur in Ausnahmefällen zu wiederholende Injektion einer verhältnismäßig großen Dosis des lebenden Impfstoffes eine lange Zeit, Monate und Jahre anhaltende Anregung des Körpers zu gesteigerter Schutzkörperbildung herbeizuführen, ist Ihnen allen bekannt. Ueber den Charakter der Friedmannschen Tuberkulosekultur herrscht heute in der Wissenschaft leider noch keine vollkommene Uebereinstimmung. Während Bruno Lange-Berlin durch eingehende Versuche in letzter Zeit die Uebereinstimmung der Friedmannschen Schildkrötenbazillen in Kultur- und Tierversuch mit den in Wasser und Erde weit verbreiteten säurefesten Saprophyten des Kaltblütertuberkelbazillus festgestellt zu haben behauptet, hält Schröder die Kultur Friedmanns für eine Mutationsform des humanen tuberkulösen Typus.

Nach Friedmann soll für seine Behandlung vorzugsweise solches Krankenmaterial verwandt werden, das sich noch im Frühstadium befindet, d. h. im noch einschmelzungsfreien wirklichen Granulationsstadium des zelligen Tuberkels. Nach Göpels Ansicht ist das Verfahren bei geschlossenen Gelenktuberkulosen in voller Entwicklung wegen der Gefahr eitriger Einschmelzung nicht angezeigt. Sehr bedenklich scheint mir die Ansicht Dührssens, der den Vorschlag macht, Patienten mit geschlossenen Knochen- und Gelenktuberkulosen bei Beginn der Behandlung nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß Fisteln entstehen werden, deren Heilung längere Zeit in Anspruch nehmen wird. Es scheint mir dieses um so bedenklicher, als wir doch wissen, daß sich ein großer Teil dieser Fisteln sekundär infiziert und die Entartungen in den inneren Organen gerade auf diese sekundäre Infektionen bezogen werden müssen. Diese sekundären Infektionen scheinen für Friedmann anscheinend nicht so wesentlich, als die geringfügigsten interkurrenten Erkrankungen, Infektionskrankheiten, Impfungen verschiedenster Art und jegliche Operation.

Während in den Jahren 1918 und 1919 von mehreren Seiten über günstige Erfahrungen mit dem Friedmannschen Mittel berichtet worden ist, sind die Mitteilungen aus den beiden letzten Jahren und insbesondere auch die Umfrage Schwalbes ungünstig für das Friedmannsche Mittel, insbesondere auch für die chirurgische Tuberkulose ausgefallen.

### Literatur.

Bandelier und Roepke, Die Klinik der Tuberkulose, 4. Aufl., 1920. — Deycke, Praktisches Lehrbuch der Tuberkulose. — v. Hayek, Das Tuberkulose-Problem. Springer 1920. — Großmann, Die spezifische Perkutanbehandlung der Tuberkulose mit dem Petruschkyschen Tuberkulinliniment. Urban & Schwarzenberg 1921. — Ponndorf, Die Heilung der Tuberkulose und ihrer Mischinfektionen (Skrofulose, Rheumatismus, Basedowkrankheit) durch Kutanimpfung. Weimar 1921, Selbstverlag des Verfassers. — Kraemer, Das Prinzip der Dauerheilung der Tuberkulose. Tübingen 1904, F. Pietzker. — Derselbe, Ueber die Nachbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Deutsche

Zeitschr. f. Chir. Bd. 79, 1905. — Derselbe, Die Tuberkulinbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Hoffa, Das Antituberkuloseserum Marmorek. Berliner klin. Wochenschr. 1906, Nr. 8 und 44. — Arnd, Behandlung der Knochentuberkulose mit lokalisierten Injektionen von Beranekschem Toxin. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1908. — Grüner, Ueber die Behandlung interner und chirurgischer Tuberkulose mit dem Antituberkuloseserum von Marmorek. Wiener klin. Wochenschr. 1908, Nr. 38. — Lenzmann, Ueber die Anwendung von Tuberkulinen und verwandter Mittel bei chirurgischer Tuberkulose. Münchner med. Wochenschr. 1909, Nr. 14. — Philip, Die Verwendbarkeit des Tuberkulins in der Chirurgie. Edinburgh med. Journ., Februar 1909. — Schloßmann, Ueber die therapeutische Verwendung des Tuberkulins bei der Tuberkulose der Säuglinge und Kinder. Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 7. — Strauß, Das Marmorekserum in der Therapie der chirurgischen Tuberkulose. Münchner med. Wochenschr. 1908, Nr. 42. — Ribera y Sans, Ueberblick über die Behandlung der modernen Tuberkulose im spanischen Tuberkulosekongreß in Barcelona, September 1910. Münchner med. Wochenschrift 1911, Nr. 5. — Wilms, Die Tuberkulintherapie bei chirurgischer Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1911, Nr. 36. — Seyberth, Beitrag zur Behandlung der örtlichen Tuberkulose mit Tuberkulin Rosenbach. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 74, 11. — Rosenbach, Erfahrungen über die Anwendung des Tuberkulin Rosenbach. Deutsche med. Wochenschr. 1912, Nr. 12. — Bungart, Ueber Versuche mit Tuberkulin in der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1912. — Kausch, Erfahrungen über Tuberkulin Rosenbach. Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 6. — Menne, Die konservativen Behandlungsmethoden der chirurgischen Tuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1913, Bd. 128. — Förster, Ueber Tuberkulintherapie bei der chirurgischen Tuberkulose des Kindesalters. Beitr. z. klin. Tuberkulose 1912, Bd. 23. — Meyer, Zur Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit Tuberkulin Rosenbach. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1913, Bd. 85. — Burke, Tuberculin as an aid in surgical tuberculosis. Med. Record 1915, 18. Dez. — Burnham, Tuberculin in surgical tuberculosis. Journ. amer. med. Assoc. 1915, 10. — Hackenbruch, Erfahrungen bei Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Tuberkulin Rosenbach. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 17. — Hagedorn, Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Tuberkulin Rosenbach. Beitr. z. klin. Tuberkulose 1914, Bd. 31, Heft 1. — Goetzl und Sparmann, Zur Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit dem Tuberkulomuzin. Mitteilung aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Münchner med. Wochenschr. 1915, S. 119. — Müller, Erste Erfahrungen mit Deycke-Muchschen Partialantigenen im Hochgebirge. Münchner med. Wochenschr. 1915, Nr. 41. — Schmerz, Die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit Tuberkulomuzin. Wiener klin.-therap. Wochenschr. 1915, Nr. 23/5. — Cronquist, Tuberkulinstudien bei Kindern. Jahrb. f. Kinderheilk. 1917, Bd. 85, Heft 1. — Deycke und Altstedt, Weitere Erfahrungen in der Tuberkulosebehandlung mit Partialantigenen. Münchner med. Wochenschr. 1917, Nr. 9. — Römer und Berger, Zur Behandlung der Tuberkulose mit Partialantigenen nach Decyke und Much. Deutsche med. Wochenschr. 1916, Nr. 21. — Goepel, 4jährige Erfahrungen mit dem Friedmannschen Tuberkulosemittel. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1918, Bd. 44. — Menne, Die Bedeutung der Partialantigenforschung für die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1918, 147, Heft 3 und 4. — Thun, Die nach Friedmann behandelten Fälle von Lungen- und chirurgischer Tuberkulose 1913—1918. Therap. Monatsh. 1918, Aprilheft. — Vogel, Ueber das Friedmannsche Heilmittel. Münchner med. Wochenschr. 1918, Nr. 48. — Thoenes, Erfolge der Friedmannschen Tuberkuloseimpfung. Berliner klin. Wochenschr. 1919, Nr. 2. — Blumenthal, Erfahrungen mit der Tuberkulosevakzine Friedmann, insbesondere bei Wirbelsäulentuberkulose. Berliner

klin. Wochenschr. 1919, Nr. 26. — Tillmanns, Ueber Heilerfolge mit dem Friedmannschen Tuberkulosemittel. Berliner klin. Wochenschr. 1919, Nr. 6. — Elsner, Das Friedmannsche Tuberkuloseheilmittel in der Orthopädie. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 50, 51, 52. — Immelmann, Röntgenologische Erfahrungen mit Friedmanns Mittel gegen Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1918, Nr. 33. — Köllicker, Erfahrungen mit der Tuberkuloseimpfung nach Friedmann. Berliner klin. Wochenschr. 1918, Nr. 7. — Kühne, Therapeutische Erfahrungen mit dem Friedmannschen Tuberkuloseheilmittel. Berliner klin. Wochenschr. 1918, Nr. 7. — Heubach, Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit der Tuberkulininjektionskur nach Petruschky. Münchner med. Wochenschr. 1919, Nr. 49. — Rhode, Ueber Erfahrungen mit Partialantigenen bei Behandlung der chirurgischen Tuberkulose. Münchner med. Wochenschr. 1920, Nr. 40. — Bessert, Klinische Erfahrungen mit dem Friedmannschen Tuberkulose-Heilmittel bei Kindern mit chirurgischer Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 2. — Braun, Die Ergebnisse der Friedmannsbehandlung bei 80 Fällen chirurgischer Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 22. — Krumm, Die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit dem Friedmannschen Mittel und ihre Ergebnisse nach 6 Jahren. — Katzenstein, Beitrag zur Tuberkulinbehandlung der sogenannten chirurgischen Tuberkulose. Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 27, Heft 1—4. — Kolle und Schloßberger, Ueber die Tierpathogenität des Friedmannschen sogenannten Schildkrötenbazillus. — Schmidt, Zur Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit Partialantigenen. Berliner klin. Wochenschr. 1920, Nr. 33. — Specht, Erfahrungen mit dem Friedmannschen Heilmittel, bei den verschiedenen Formen der chirurgischen Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1920, Nr. 29. — Schwalbe, Ueber den klinischen Heilwert des Friedmannschen Tuberkulosemittels, eine Umfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 51. — Großmann, Beiträge zur Behandlung der Tuberkulose mit Linimentum tuberculini compositum Petruschky. Med. Klinik 1920, Nr. 20. — Schröder, Ueber den Friedmannschen Tuberkulosestamm. Deutsche med. Wochenschrift 1921, Nr. 12. — Bruno Lange, Bemerkungen zu Friedmanns Vortrag „Die Friedmannsche Therapie und Prophylaxe der menschlichen und tierischen Tuberkulose“. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 46. — Uhlenhuth und Lange, Ueber Immunisierungsversuche mit den Friedmannschen Schildkrötentuberkelbazillen am Meerschweinchen und Kaninchen. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 51. — Friedmann, Ueber das Friedmannsche Tuberkulosemittel. Deutsche med. Wochenschr. 1921, Nr. 5. — Dührssen, Das F. F. Friedmannsche Tuberkulosemittel, über Fehler bei seiner Anwendung und seiner Beurteilung 1920, Nr. 33.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin zu einem Vortrag über:

## Die orthopädische ambulante Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.

Allgemeine Leitsätze.

Von Prof. Dr. **Gocht**, Berlin.

1. Wir verstehen unter orthopädischer ambulanter Behandlung eine solche, die mit Hilfe von geeigneten Verbänden, Schienen und Apparaten neben sonstiger lokaler und Allgemeinbehandlung dem Kranken ein zeitweiliges oder dauerndes Umhergehen gestattet.

2. Rein poliklinisch läßt sich nach unseren Erfahrungen eine ortho-

pädische ambulante Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose nicht mit Erfolg durchführen; klinische Behandlung leitet vielmehr die ambulante Behandlung ein und muß auch zwischendurch häufig eingefügt werden.

3. Die ambulante Behandlung tritt in ihr Recht bei allen Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose,

a) wenn es sich um eine beginnende Erkrankung (Wichtigkeit der frühzeitigen, richtigen Diagnose) handelt, oder

b) wenn bei einer fortgeschrittenen Erkrankung die eigentlichen entzündlichen Erscheinungen zum Stillstand gebracht sind (also unter 1. und 2. nur bei gutem Allgemeinbefinden, Schmerzlosigkeit und Fieberlosigkeit).

4. Die ambulante orthopädische Behandlung tritt nicht in Gegensatz zu anderen bewährten Methoden (wie blutige Radikalentfernung eines Knochenherdes, Freiluft-, Licht- und Sonnenbehandlung, immunbiologische Behandlung); sie bildet allerdings in geübten Händen eine eigene bewährte Methode, daneben eine Ergänzung der sonstigen Methoden.

5. Die orthopädische Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose kann aber nur dann ambulanterweise mit Erfolg durchgeführt werden, wenn man die pflegenden Angehörigen oder den erwachsenen Kranken so überzeugt und ärztlich beherrscht, daß ohne Rücksicht auf das verbesserte, scheinbare Wohlbefinden alle Maßnahmen gewissenhaft und lange genug durchgeführt werden.

6. Da nach unserer derzeitigen Statistik unter den Erkrankten 74 % der Kinder bis zum 15. Jahre sind und von diesen wiederum 61 % dem Mittelstand angehören, dem die sozialfürsorgerischen Mittel der Kassen und Armenverbände weniger oder nicht zur Verfügung stehen, spielt die Kostenfrage besonders unter den Verhältnissen von heute und der nächsten Zukunft eine sehr gewichtige Rolle; deshalb wird die ambulante Behandlung, bei der die Kranken die längste Zeit in der Familie, teilweise im Beruf verbleiben, aus Gründen der Ersparnis und aus familiär-erzieherischen Rücksichten ihre größte Bedeutung behalten.

Spezielle Leitsätze.

1. Die ambulante orthopädische Behandlung wird bei tuberkulösen Knochen- und Gelenkprozessen

a) am Schultergürtel und an der oberen Extremität (7,5 % unserer Statistik) am bequemsten mit Schienen und Hülsenapparaten durchgeführt;

b) am Hüftgelenk und an der unteren Extremität (48,6 % unserer Statistik) durch entlastende, extendierende und ruhigstellende Gipsverbände (Bügel) und Schienenhülsenapparate;

c) an der Wirbelsäule (43,2 % unserer Statistik) und am Kreuzbein durch entlastende und reklinierende Gips- und sonstige Korsette, eventuell mit Kopfextensionsvorrichtungen.

2. Der Schienenhülsenapparat in Verbindung mit Beckenkorb und einfachem Beckengurt behält trotz der einmaligen hohen Ausgabe für über 5 Jahre alte Kinder und für Erwachsene in der ambulanten orthopädischen Behandlung seine größte Bedeutung, weil er

a) unverwüstlich ist und dem Wachstum folgend nachgestellt werden kann;

b) gestattet, unter Zug und Druck das erkrankte Gelenk exakt ruhig zu stellen und nach Wunsch für die Bewegung allmählich zunehmend freizugeben;

c) die erkrankten Teile zunächst ganz entlastet, aber durch Umstellung einer größeren und schließlich vollen Belastung zuführt;

d) die Ausbildung unerwünschter Kontrakturstellungen verhindert oder auf schonendste Weise beseitigt;

e) die Beweglichkeit der gesunden Nachbargelenke nach Belieben einschränkt oder ganz frei gibt;

f) gestattet, die Hautpflege und jede Lokal- und Allgemeinbehandlung aufs bequemste durchzuführen;

g) besonders, dank seiner genauen und unter der Kleidung verborgenen Adaption, den Erwachsenen erlaubt, ihren häuslichen und beruflichen Pflichten wenigstens zum Teil nachzugehen;

h) schließlich durch seine Bequemlichkeit (ohne neue Kosten und ohne zu große Störungen der Allgemeinfunktionen) eine gewisse Gewähr leistet, daß die Behandlung lange genug durchgeführt wird.

3. Besuch der öffentlichen Schulen ist während der ambulanten orthopädischen Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose erst im letzten, dem Gesundungsstadium zu erlauben.

4. Je exakter bei frühzeitiger Diagnose, also im Beginn der tuberkulösen Gelenkerkrankung, ein Gelenk ruhig gestellt wird, um so sicherer ist nach unseren Erfahrungen die beste Heilung mit ausgiebiger Beweglichkeit.

5. Ist bei fortgeschrittener und schwerer Erkrankung eine Kontraktur, bzw. Ankylose des Gelenkes zu erwarten, so gebe man dem Gelenk die Stellung, die nach allgemeinen Erfahrungen für den späteren Gebrauch die günstigste ist.

6. Mit Gewalt erzwinge man keine Gelenkkorrektur; sobald die ambulante Behandlung in Schienen, Gips, Korsett oder Schienenhülsenapparat bis zur vollkommenen Heilung durchgeführt ist, besitzen wir in der einfachen paraartikulären Osteotomie im Gesunden ein Mittel, die funktionell brauchbarste Stellung noch nachträglich herbeizuführen.

### Herr Gocht-Berlin:

Mit 5 Abbildungen.

Gocht demonstriert aus den draußen besonders ausgelegten Apparaten und Instrumenten

1. seine Schraubenzwinge (Abb. 1), die bei Einfachheit jedes, auch das kräftigste Erfassen eines Fuß- oder sonstigen Extremitätenteiles

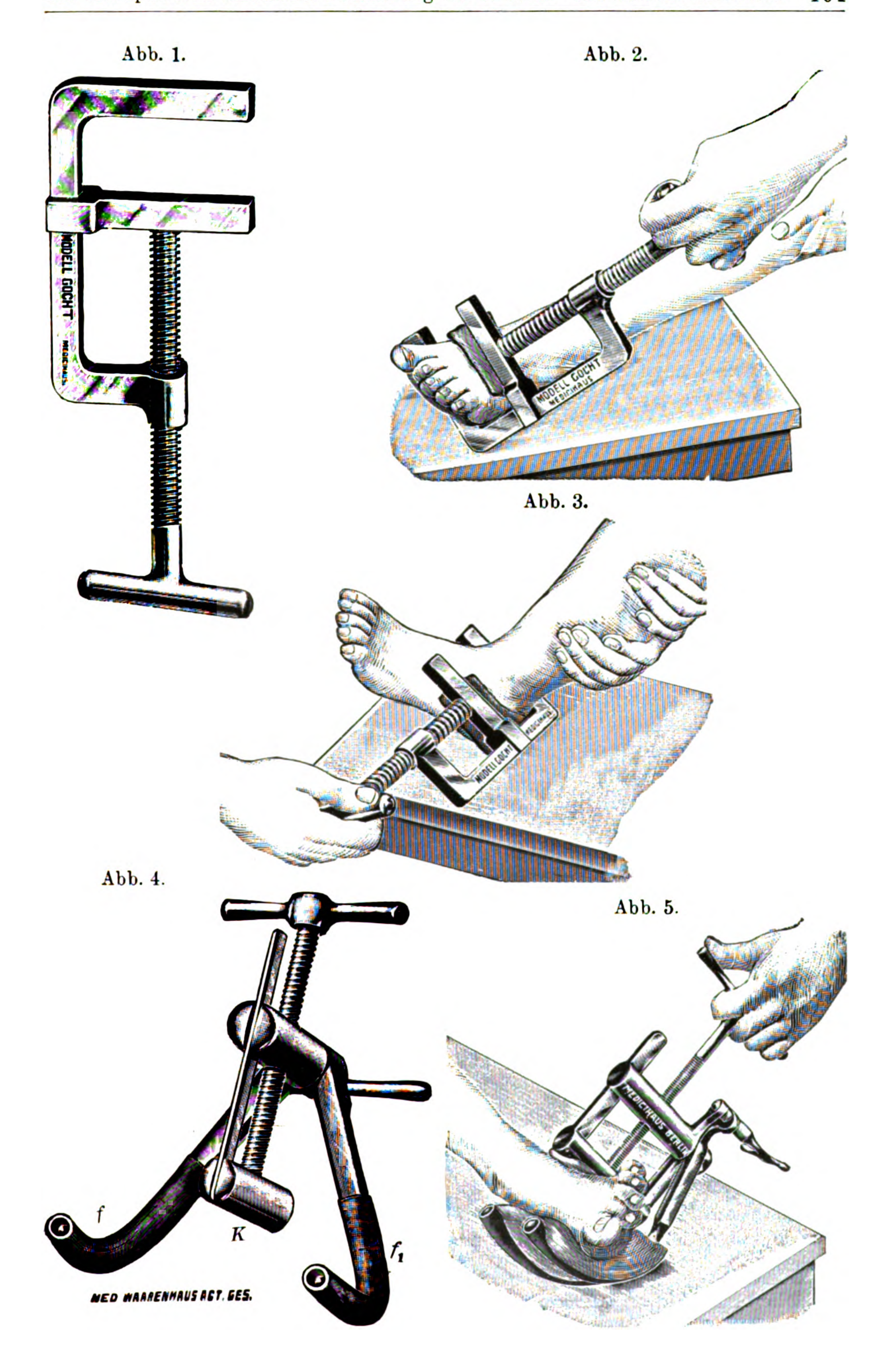



Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 5.

erlaubt; der lange Hebelarm des Griffes erleichtert das energische Redressionsmanöver, wie die beiden Abbildungen (Abb. 2 und 3) am Mittelfuß und an der Fersengegend zeigen;

2. den von ihm modifizierten Osteoklast von Phelps (Abb. 4).

Der mittlere, durch die lange Schraube vorzutreibende Keil K kann mittels der besonderen unteren Schraube in beliebiger Annäherung zu dem Fangarm f oder $f_1$ festgestellt werden. Die Einstellung der Druck- und Faßrichtung wird dadurch eine sehr genaue. Die Abb. 5 zeigt die Einstellung zwecks Redression eines Klumpfußes.

Wie bei allen Osteoklasten werden auch hier als Polsterung der Greifarme Faktiskissen [1]) nach Schultze-Duisburg benützt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Frosch-Berlin.

**Herr Frosch-Berlin:**

Meine Damen und Herren, es soll Ihnen hiermit ein kurzer Ueberblick über die Statistik der Gelenk- und Knochentuberkulose gegeben werden, wie sie sich nach dem Kriege gestaltet hat. Als Unterlage der Statistik dienten 1159 Fälle von Gelenk- und Knochentuberkulose, die in den letzten 5 Jahren (1916—1920) im hiesigen Orthopädischen Universitätsinstitut zur Behandlung kamen. Es sind dies 7,7 % der gesamten Krankenzahl von 15 000 Patienten. Die Statistik ergab gegen frühere (Vogel, Krause, König, Alfer) gewisse Unterschiede, wohl Folgeerscheinungen des Krieges. Zunächst ein allgemeiner Ueberblick (Lichtbild): Sie erkennen die hohen Zahlen kranker Kinder in den ersten 10 Jahren (641 Kranke, über die Hälfte der Gesamtzahl). Das zweite Dezennium zeigt etwa halb soviel Patienten, und zwar 354; nachher relativ bedeutend weniger Fälle (164). Folgende Unterschiede finden sich gegen früher: 7,2 % Mehrerkrankung des weiblichen Geschlechtes, ferner nicht die allmählichen Uebergänge in der Patientenzahl zwischen Kindheit und höherem Alter wie früher.

Die Häufigkeit der Lokalisation der Tuberkulose an den einzelnen Gliedabschnitten zeigt Ihnen folgende Tabelle (Lichtbild): Sie erkennen die hohe Erkrankungsziffer der Wirbelsäule, die Hälfte aller Fälle betreffend. Die übrigen Gliedabschnitte sind durchschnittlich immer halb so oft als die in der Tabelle vorhergehenden erkrankt.

Die Verteilung der Geschlechter und Altersstufen bezüglich der Erkrankung im einzelnen zeigen die folgenden Tabellen: 1. Wirbelsäule (Lichtbild). Die Hauptmorbiditätsziffer findet sich in den ersten zwei Jahrfünften bei beiden Geschlechtern, im dritten auch noch beim weiblichen (383 Fälle). Dann rasche Abnahme bis zum 25. Jahre (87 Fälle). Vom 25. Jahr ab nur noch vereinzelte Erkrankungen (40 Fälle).

Unterschiede gegen früher: 11 % Mehrbeteiligung des weiblichen Geschlechts, heute 10 % Fälle mehr in den ersten drei Jahrfünften als früher.

2. Hüfte (Lichtbild). Hauptmorbiditätsziffer im zweiten Jahrfünft (101 Fälle, fast die Hälfte aller Koxitiden). Vom 25. Jahre ab nur wenige Fälle (20). Die Uebergänge zwischen den einzelnen Altersstufen werden bereits allmählicher, die rechte Hüfte um 6,8 % öfter erkrankt, das weibliche Geschlecht hier nur um wenige Prozente öfter als das männliche erkrankt.

[1]) Allerbeste Faktiskissen liefert nach meinen Angaben: Frau Bertha Fuchs, Halle a. Saale, Hedwigstraße 11.



3. Knie (Lichtbild). Mehrzahl der Fälle in der Kindheit (93 = Hälfte aller Gonitiden), jedoch auch viele Fälle in der Pubertätszeit (66). Die Unterschiede zwischen Kindheit und mittlerem Lebensalter sind hier bereits noch mehr ausgeglichen: rechtes Kniegelenk um 39 % öfter als das linke erkrankt, das weibliche Geschlecht zeigte 10 % mehr Kranke.

4. Fuß (Lichtbild). Dieser zeigt ähnliche Verhältnisse wie die Hüfte, nämlich die meisten Fälle (69 = 3/4 aller) bis zum 15. Jahr. Als einziges Mal in der ganzen Statistik war hier das männliche Geschlecht öfter erkrankt (um 25 %). Zwischen rechts und links bestand kein wesentlicher Unterschied.

5. Hand (Lichtbild). Wir finden eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Erkrankung durch alle Altersstufen, die Jugend zeigt nur noch die Hälfte aller Fälle. Ein nochmaliger geringer Frequenzanstieg um die Lebensmitte läßt sich erkennen. Wieder deutliche Bevorzugung der rechten Hand, sowie des weiblichen Geschlechtes, durchschnittlich um 50 %.

6. Schulter und Ellbogen. Es sind zu wenig Fälle für eine genaue Wertung vorhanden. Durchschnittlich fanden sich alle Altersstufen gleich oft erkrankt. Wieder deutliche Bevorzugung (50 %) der rechten Seite und des weiblichen Geschlechtes.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Kreuzbein und Knochenschaft.

Hat die Gelenk- und Knochentuberkulose zugenommen? Die Tabelle (Lichtbild) zeigt Ihnen den allmählichen Anstieg seit 1916 bis zum Frequenzmaximum von 1919, dann trat rascher Abfall auf den Stand von 1916 wieder ein. Ganz ähnliche Verhältnisse ergab die allgemeine amtliche Tuberkulosezählung in Preußen.

Einige Worte noch über die sozialen Verhältnisse unserer Kranken (Lichtbild). Sie erkennen die starke Beteiligung des Mittelstandes (61 %) an der Erkrankung, er übertrifft bezüglich der Tuberkulose das Proletariat (39 %), das früher die meisten Kranken stellte, um 22 %! Es ist dies ein deutliches Dokument der allgemein anerkannten Verelendung des Mittelstandes.

Die Ergebnisse der Statistik sind kurz folgende: Die Gelenk- und Knochentuberkulose ist heute in noch ausgesprochenerem Maße als früher eine Erkrankung des Kindesalters. Sie bevorzugt das weibliche Geschlecht, befällt vornehmlich die Wirbelsäule, weniger die Extremitäten und von diesen besonders die rechte. Der Mittelstand erkrankt heute durchschnittlich um 22 % häufiger als das Proletariat. Die Erkrankung erreichte ihre höchste Frequenz um 1919.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Loeffler-Halle a. S.

**Herr Loeffler-Halle a. S.:**

Meine Herren! Es gibt wohl keine Krankheit, bei der die Behandlung so von den sozialen Verhältnissen abhängt, wie die Knochen- und Gelenktuberkulose. Es ist ja ganz klar, daß an den Orten, wo eine längere stationäre Behandlung möglich ist, auch die Tuberkulose am besten zur Ausheilung kommen wird. Vergleichen wir aber die Zahl der vorhandenen Heilstätten und die zur Verfügung stehende Bettenzahl mit der enormen Patientenzahl, die der Behandlung wegen Knochen- und Gelenktuberkulose bedarf, so zeigt sich, daß nur ein winzig kleiner Prozentsatz zu einer dauernden Behandlung Aufnahme finden kann.

Auch in den Krankenhäusern und Kliniken ist bekanntlich für die chirurgischen Tuberkulosen kein langes Bleiben. Sie werden meistens wegen Platzmangel schon frühzeitig entlassen werden müssen.

Wenn nun aus diesen Heilstätten Arbeiten erscheinen, die sogar für den Praktiker bestimmt sind, in denen Sonne, Stauung, Jod- und Liegekuren als einzigstes Heilmittel empfohlen werden, und Bier die Ruhigstellung des tuberkulösen Gelenkes



gänzlich verbannt und nur für entlastende Maßnahmen spricht, ja sogar sagt, daß für die oberen Gliedmaßen weder Verbände noch Apparate notwendig sind, so kann ich dieser Anschauung nicht beistimmen. Selbst vorsichtige Bewegungen mit dem erkrankten Gelenk, falls nicht schon zu starke Zerstörungen vorhanden sind, sollen ausgeführt werden, doch dürfen sie keine Schmerzen verursachen! Dieses sollen Ratschläge für den Praktiker sein!

Meine Herren, diese Maßnahmen sind bei stationärer längerer Behandlung unter sachgemäßer Ausführung vielleicht von Nutzen, ich fürchte aber, daß diese Ratschläge in der Hand des Praktikers gefährlich sind, und daß hierdurch alle die guten Erfolge, die wir nach jahrelangen Erfahrungen durch die Behandlung mit dem Gipsverband erzielt haben, mit einem Mal zunichte gemacht werden.

Die Behandlung darf nicht der Praktiker ausführen, sondern sie muß dem Facharzt überlassen bleiben.

Solange wir noch keine genügende Zahl von Heilstätten und Spezialkrankenhäusern besitzen, muß die Behandlung ambulant durchgeführt werden. Das souveräne Mittel ist und bleibt der kunstgerecht angelegte Gipsverband!

Wer kennt nicht die wohltuende Wirkung des Gipsverbandes bei schmerzhaften tuberkulösen Koxitiden. Die Patienten leben auf und erholen sich mit einem Schlage!

Spezielle Leitsätze für die ambulante Behandlung bei tuberkulösen Knochen- und Gelenkprozessen hat uns eben Gocht gegeben. Ambulante und klinisch-stationäre Behandlung wechseln ab. Bei Koxitiden lasse ich am liebsten denselben Gipsverband monatelang liegen, um beim Gipswechsel trotz peinlichster Vorsicht vorgeschrittene Heilung nicht ungünstig zu beeinflussen. Ich erneuere nur den unteren Teil des Gipsverbandes mit Rücksicht auf das Längenwachstum. Bei Abszeßbildung wird ein großes Gipsfenster angelegt, um so für Auge und Hand freien Raum zu haben. Sehr vorteilhaft ist der Brückengipsverband, weil auch gleichzeitig Sonnen- und Röntgenbehandlung einsetzen kann, und stets ein freier Ueberblick über das kranke Gelenk möglich ist.

Ich will nun noch zu einem Punkte Stellung nehmen: Warum und wann sollen wir von einer Entlastung Abstand nehmen?

Wir wissen, daß der Knochen bei einer tuberkulösen Erkrankung in der Umgebung eine auffällige Atrophie zeigt. Der Knochen ist oft weit um die eigentliche tuberkulöse Stelle herum morsch und minderwertig. Wenn nun der tuberkulöse Prozeß durch unsere Fixation und Entlastung zum Stillstand gekommen ist, so wird durch eine vorsichtige und langsam einsetzende Belastung der in der Umgebung des Krankheitsherdes gelegene atrophische Knochen durch den funktionellen Reiz der Belastung wieder gekräftigt. Es wird dadurch einer weiter fortschreitenden Atrophie vorgebeugt, und der in der Ausheilung begriffene eigentliche Krankheitsherd wird durch erstarkendes Knochengebälk enger und sicherer eingekreist.

Wann wir die Belastung vornehmen können, bedarf selbstverständlich eines sorgfältigen und peinlichen Abwägens. Sie darf nicht plötzlich einsetzen und muß vorsichtig gesteigert werden. Am besten richtet man sich nach der Schmerzhaftigkeit des Gelenkes.

Warnen möchte ich vor einem zu frühzeitigen Anlegen eines entlastenden Schienenhülsenapparates bei ambulanten Patienten, trotz seiner unverkennbaren Vorzüge. Der Unverstand der Patienten gibt uns keine Gewähr, daß er nicht doch einmal abgenommen und dadurch das erzielte Resultat wieder zunichte gemacht wird. Das beste Mittel für die Heilung einer tuberkulösen Gelenkerkrankung bleibt der kunstgerechte Gipsverband, der nach meiner Ansicht solange getragen werden muß, bis jede Schmerzhaftigkeit beseitigt ist. Dann kommen noch für einige Jahre portative Apparate in Anwendung.

Wenn auch durch eine sachgemäße ambulante Behandlung jede Knochen- und Gelenktu-

berkulose auszuheilen ist, so leidet diese Behandlung stets unter der Gefahr der Beeinträchtigung durch den Unverstand der Eltern. Diese sind oft nicht davon zu überzeugen, daß die Behandlung jahrelang dauern wird. Besonders wenn ein Kind schon in den ersten Stadien zur Behandlung kommt, können die Eltern nicht einsehen, daß die Behandlung so lange dauern soll, „da doch gar nichts zu sehen ist, und auch weiter nichts gemacht wird".

Jeder Arzt, der über eine große poliklinische Krankenzahl verfügt, wird schon seine traurigen Erfahrungen in dieser Hinsicht gemacht haben. Der Arzt muß manchmal seine ganze Ueberredungskunst aufbieten, um die Eltern zum Besten des Kindes von ihrem Unverstand zu überzeugen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Bei unserer heutigen Aussprache ist ebenso wie bei der Aussprache auf dem Chirurgen-Kongreß ein Heilfaktor nicht genügend gewürdigt worden, den man um so höher schätzen lernt, je älter man wird.

Dieser Heilfaktor ist die Zeit!

Je größer der Zeitraum wird, den man mit eigener Erfahrung überblickt, um so mehr lernt man Fälle kennen, in denen Knochen- und Gelenktuberkulosen ausgeheilt sind ausschließlich unter der Wirkung des Heilfaktors Zeit. Die Zeit heilt alle Wunden, auch die der Tuberkulose. Nicht in jedem Fall, aber doch recht häufig, so häufig, daß man als Therapeut mit dem Heilfaktor Zeit rechnen muß, und sehr gut rechnen kann.

Wie verwendet man den Heilfaktor Zeit in der Behandlung unserer Tuberkulosen?

Zuerst wappne man sich mit Geduld. Derjenige Arzt macht die besten Kuren, der die meiste Geduld hat. So sehr forsches Drauflosgehen reizt, so verlockend es ist, nach raschen Erfolgen zu greifen, bei unseren Tuberkulosen erreichen wir wohl das eine und das andere Mal durch aktives Vorgehen ein schönes Resultat — im ganzen machen wir damit aber viel mehr schlecht als gut. Hier haben wir ein Gebiet, wo es die größte Kunst ist, zu entsagen. Die Ungeduld des Arztes ist das erste Hindernis, welches sich der Arbeit des Heilfaktors Zeit entgegenstemmt.

Das zweite Hindernis ist ungünstige soziale Lage des Patienten. Wenn man den Heilfaktor Zeit ausnützen will, dann muß der Patient Zeit haben zum Kranksein! Hier ist es Pflicht des Arztes mit den wirtschaftlichen Verhältnissen des Patienten und weit hinaus zu rechnen. Man muß die Mittel des Patienten zusammenhalten.

Es ist deshalb ein großer Fehler, wenn man den Patienten eine Behandlung anfangen läßt, die an sich wohl günstigere Aussichten bietet, als eine Behandlung, die hauptsächlich mit der heilenden Wirkung der Zeit rechnet, wenn dabei aber nicht die Garantie gegeben ist, daß der Patient diese Behandlung finanziell bis zur Erreichung des Erfolges durchführen kann.

Diese Rechnung muß man ganz unbedingt anstellen und sie muß ausschlaggebend sein, ehe man einen Patienten mit Knochen- und Gelenktuberkulose in ein Sonnensanatorium oder dergleichen schickt. Kommt er von dort ungeheilt zurück, weil er die Kosten nicht mehr tragen kann, dann hat er von der Sonnenkur nicht Nutzen, sondern Schaden, weil wir nun die Möglichkeit, die Zeit als Heilfaktor zu verwenden, mehr oder weniger verloren haben.

Ein drittes Hindernis für die Ausnützung der Heilwirkung der Zeit sind Schmerzen und Funktionsstörungen. Das brauche ich nicht auszuführen. Wohl aber will ich darauf hinweisen, daß gerade in den Mitteln, die die Orthopädie bietet, Hilfen enthalten sind zur Beseitigung dieses Hindernisses.



Hier, meine Herren, liegt der große Wert der Orthopädie für die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose. Hier liegt überhaupt die Wirkung der orthopädischen Behandlungsmittel der Knochen- und Gelenktuberkulosen.

Was machen wir denn, wenn wir Stütz- und Fixationsapparate geben, anderes, als daß wir Schmerzen und Funktionsstörungen ausschalten? Gewiß, Bewegungen und Belastungen wirken schädigend auf den Krankheitsherd, und durch Fixation und Entlastung beseitigen wir diese Schädigungen. Aber einen direkt heilenden Einfluß haben alle unsere mechanischen Hilfsmittel nicht. Zum Heilfaktor werden sie fast ausschließlich erst dadurch, daß sie Schmerzen und Funktionsstörungen beseitigen und vermindern, und daß wir dadurch Zeit gewinnen, daß wir durch sie der Zeit die Möglichkeit eröffnen, ihre heilende Wirkung zu entfalten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mommsen-Berlin-Dahlem.

**Herr Mommsen-Berlin-Dahlem:**

Mit Recht hebt Professor Gocht hervor, daß eine rein ambulante Behandlung unmöglich ist. Auch wir im Oskar-Helene-Heim machen von der ambulanten Behandlung ausgiebigen Gebrauch und unterbrechen dieselbe durch zeitweilige klinische Behandlung. Hierzu steht uns unsere große Poliklinik inmitten der Stadt Berlin zur Verfügung, sowie die besondere poliklinische Bettenabteilung im Oskar-Helene-Heim. Insbesondere für die schwereren Fälle halte ich es aber für notwendig, daß wir Aerzte die Knochen- und Gelenktuberkulose nicht als eine rein lokale Erkrankung ansehen und behandeln, sondern stets den ganzen Menschen in die Kur nehmen. Es sollte hier, wenn irgend möglich, die Anstaltsbehandlung in Kraft treten, die mit ihrer uneingeschränkten Freiluft- und Sonnenbehandlung eine der wichtigsten Bedingungen für jede Tuberkulosebehandlung erfüllt.

Ich möchte an dieser Stelle darauf hinweisen, wie wir die Knochen- und Gelenktuberkulose im Oskar-Helene-Heim behandeln. Noch mitten in Großberlin und in nächster Nähe der Hauptverkehrsadern gelegen, genießt unsere Anstalt doch alle Vorteile eines Heimes, das sich in irgend einer Ecke der Provinz befindet; liegen wir doch mitten im Massiv des Grunewaldes, haben einen eigenen Waldbestand von 20 Morgen, der sich in nächster Zeit noch um mehr als das Doppelte erhöhen wird. Auf unseren großen geschützten Liegebalkons können die Kinder die herrliche Waldluft und die Sonne genießen, auch nutzen wir den Wald ausgiebig für unsere poliklinisch behandelten Patienten aus.

Bezüglich der Behandlungsmethoden möchte ich hervorheben, daß wir in der Freiluft- und Sonnenbehandlung zweifellos ein Heilmittel von größter Bedeutung erblicken, daß wir aber ebenso viel Wert auf die übrigen Behandlungskomponenten legen. Die Kunst des Orthopäden liegt unseres Erachtens darin, daß er sämtliche Behandlungsmethoden beherrscht und sie dann teils nebeneinander, teils nacheinander je nach der Individualität des einzelnen Falles in Anwendung bringt. Freiluft- und Sonnenbehandlung, Streckverband, Gipsverband, Redressionsverband, Apparatebehandlung, Operation und immunbiologische Behandlung kommen je nach der Lage des Falles in Anwendung. Gerade darin aber, daß alle diese Methoden in einer Hand liegen, sehen wir das Wesen der orthopädischen Behandlung.

Wie Sie aus dem Kongreßprogramm ersehen können, werden wir am Sonnabend vormittag denjenigen Herren, die sich dafür interessieren, Gelegenheit geben, sich unsere Behandlungsmethoden im Oskar-Helene-Heim näher anzusehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Deutschländer-Hamburg.

**Herr Deutschländer-Hamburg:**

Meine Herren! Im Anschluß an die Leitsätze des Herrn Referenten möchte ich es nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit auch auf die Hyperämiebehandlung der

Knochen- und Gelenktuberkulose hinzuweisen, über deren Wert und Bedeutung die Ansichten noch recht weit auseinandergehen. Auch auf dem letzten Chirurgenkongreß, auf dem diese Frage ebenfalls zur Erörterung gestanden hat, ist hierüber keine Einigung erzielt worden. Auf die theoretischen Voraussetzungen und die technischen Einzelheiten der Hyperämiebehandlung will ich nicht weiter eingehen, da ich diese Dinge als bekannt voraussetzen darf. Nur eine Frage möchte ich flüchtig streifen, nämlich die: In welchem Verhältnis steht die Hyperämiebehandlung zu unseren orthopädischen Behandlungsmethoden der Knochen- und Gelenktuberkulose? Beiden gemeinsam ist der Grundzug des größten Konservatismus. Aber während alle unsere orthopädischen Behandlungsmethoden, mögen es Gipsverbände oder Apparate sein, nur den einen Zweck erstreben und auch nur erstreben können, das erkrankte Gebiet vor Schädlichkeiten zu schützen und unter möglichst günstige Heilungsbedingungen zu versetzen, während ihm ein unmittelbarer Einfluß auf die Heilvorgänge naturgemäß versagt bleibt, suchen wir mit der Blutüberschwemmung, die wir bei der Hyperämiebehandlung erzeugen, einen direkten Einfluß auf die aktive Zelltätigkeit des erkrankten Gewebes zu gewinnen und die Leistungsfähigkeit der geschädigten Zellen nach Möglichkeit zu steigern; auf der einen Seite also passiver Schutz vor Schädlichkeiten ohne unmittelbare Beeinflussung des natürlichen Heilvorganges, der sich selbst überlassen bleibt, auf der anderen Seite Versuch der Aktivierung der darniederliegenden und geschädigten Zellfunktionen und direkte Förderung der biologischen Heilvorgänge. Wenn man sich diesen Gedankengang einmal vergegenwärtigt hat, und man sich auch darüber klar ist, daß letzten Endes bei jeder konservativen Behandlung die Heilung eines Leidens sich ausschließlich vermöge der aktiven Beteilignug der Gewebe vollzieht, so muß man zugeben, daß eine Gegnerschaft der beiden Methoden nicht vorliegt; daß sie vielmehr berufen sind, sich auf das vollkommenste zu ergänzen. In der Tat haben mich die Erfahrungen, die ich auf diesem Gebiete in über 20jähriger Tätigkeit sammeln konnte, gelehrt, daß die Hyperämiebehandlung entschieden die beste und zuverlässigste Bundesgenossin der orthopädischen Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose ist.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Beck-Frankfurt a. M.

### Herr Beck-Frankfurt a. M.:

Meine Herren! Wir haben in der Frankfurter Klinik mit dem unabnehmbaren entlastenden Gipsverbande bei Koxitis die besten Erfahrungen gemacht. Prinzipiell sind wir nicht gegen den Schienenhülsenapparat, wie ihn Hessing angewendet hat und wie ihn Herr Professor Gocht empfohlen. Man kann selbstverständlich mit dem Schienenhülsenapparat entlasten und ruhig stellen, wie mit dem Gipsverband. Das Uebel liegt aber darin, daß die Patienten den Schienenhülsenapparat nicht dauernd tragen, sondern ihn wieder ablegen und das affizierte Gelenk von neuem schädigen. Aus diesem Grunde, und weil doch der Gipsverband viel sicherer ruhig stellt, stehen wir auf dem Standpunkt, bei Koxitis den unabnehmbaren Gipsverband anzuwenden.

Gegen die Atrophie der Muskeln am kranken Bein hat sich uns ein Verfahren ausgezeichnet bewährt, das ich zur Nachahmung empfehlen möchte, nämlich Massage und Bewegung des gesunden Beines. Durch die Untersuchungen von Weber ist bewiesen, daß wenn ich auf das linke Bein einen Reiz ausübe, es massiere, frei bewege, auch im erkrankten rechten Bein eine Hyperämie, eine bessere Durchblutung der Muskulatur entsteht. Jedenfalls ruft auch eine Erregung der Nerven im linken Bein rechts eine Erhöhung der Erregbarkeit der Nerven im erkrankten rechten Bein und damit eine bessere Tonuswirkung der Muskulatur hervor.

**Vorsitzender:**

Wir machen jetzt eine kurze Pause.

Schluß der Vormittagssitzung pünktlich 1 Uhr.

---

Nachmittags $^1/_2$3 Uhr:

**Vorsitzender:**

Wir beginnen nunmehr die Verhandlung; ich erteile Herrn v. Finck-Dresden das Wort zu seinem Vortrag über:

# Indikation und Technik der Redression des Pottschen Buckels.

Leitsätze.

Von Dr. **J. v. Finck**-(Charkow-)Dresden.

## I. Indikation.

1. Maßnahmen gegen den bei der Spondylitis sich einstellenden Knick resp. Gibbus sind sofort zu ergreifen, d. h. sobald der Patient sich zum ersten Male dem Arzt vorstellt.

2. Bei vernachlässigten Formen mit ausgebildetem Buckel: solange der Prozeß florid ist, d. h. in den ersten 4 Jahren nach der Erkrankung, Nichtbehandlung vorausgesetzt. Bei vorbehandelten Fällen muß eine genaue Untersuchung entscheiden. Auch ältere, bis 10 Jahre bestehende Buckel lassen sich ausnahmsweise mit Erfolg redressieren.

3. Bei floridem Zustand des Prozesses sind die Aussichten auf einen vollkommenen Ausgleich des Buckels gute, es sei denn, daß vor dem erreichten Ausgleich eine Ausheilung und Vernarbung des Prozesses eintritt. Das bezieht sich aber nur auf ältere Fälle.

4. Kontraindiziert sind Fälle mit ganz oder teilweise vernarbtem Prozeß. Kennzeichen: Abrundung des ursprünglichen Spitzbuckels. Nicht zu verwechseln mit runden Buckeln infolge multipler etagenförmiger Erkrankung.

## II. Technik.

Zwei Hauptrichtungen:

1. Der Ausgleich wird gewaltsam erreicht. Vertreter: Calot und seine Nachläufer.

2. Der Ausgleich wird allmählich, physiologisch erreicht. Vertreter: Finck.

### 1. Die Calotsche Methode.

Sie besteht im gewaltsamen Auseinanderreißen der Hindernisse. Das brüske Verfahren ist so gut wie verlassen. Der Ausgleich wird mehr etappenmäßig erreicht. Bei einem Gibbus im Zervikalsegment ist sie nicht zu ersetzen, desgleichen bei starker seitlicher Knickung auch in den anderen Segmenten. Ich empfehle in letzterem Fall an dem dem offenen Winkel des Knicks entsprechendem Bein bei fixiertem Kopf einen Zug auszuüben, bei horizontaler Lagerung.

Auch schwere Lähmungen bei drohender Lebensgefahr können die Anwen-

dung des Calotschen Verfahrens indizieren. Bei großen und fistelnden Abszessen ist es kontraindiziert.

2. Die Fincksche Methode.

Sie besteht in einem beständig wirkenden, allmählich verstärkten Druck durch Wattekreuze bei vollkommener Fixation und Entlastung. Der Behandlungskreis umfaßt alle Prozesse des Dorsal- und Lumbalsegments. Die zervikalen sowie die älteren des ersten bis dritten Dorsalwirbels sind schwer zu beeinflussen und befriedigen nicht. Die anderen dagegen geben vollkommene Resultate. Die Abszesse verheilen dabei in 8—12 Monaten ohne jeden anderen Eingriff. Die Lähmungen vergehen in 99 %, die Mortalität beträgt 2—3 %.

Außer diesen beiden Methoden, welche den absoluten Ausgleich erstreben, kommen eine Anzahl Vorkehrungen in Betracht, die auf einen absoluten Ausgleich des Buckels verzichten, sich mit Besserung begnügen oder ein Zunehmen des Gibbus verhindern wollen. Zu den letzteren gehört die Albeesche Operation der Implantierung eines Knochenspans.

## Die Nachbehandlung.

Die fehlerlose Durchführung einer sachgemäßen Nachbehandlung erfordert, zur Erhaltung des erreichten Resultats bis zur endlichen Heilung, sorgfältigstes Vorgehen. Sonst sind Rezidive unausbleiblich. Die knöcherne Vernarbung ist abzuwarten und durch alle Mittel zu unterstützen.

Von einer eingetretenen Heilung kann man erst sprechen, wenn der Röntgenbefund knöcherne Vernarbung mit scharfen Grenzen und klarer innerer Zeichnung ergibt. Trübungen, auch leichte, und verwaschene Zeichnung deuten auf das Fortbestehen des Prozesses hin.

**Herr J. v. Finck-(Charkow-)Dresden:**

Vortrag:

Mit 24 Abbildungen.

## I. Indikation.

Meine Herren! Ich habe über dieses Thema hier an dieser Stelle schon dreimal vor Ihnen gesprochen. Wenn ich es nun zum viertenmal tue, so nur deshalb, weil mich der Auftrag, das Referat darüber zu übernehmen, ehrte. Heute, wo 24 Jahre seit der Zeit verflossen sind, als ich mit stolzer Genugtuung die erste gelungene Redression eines spondylitischen Buckels nach neuen Gesichtspunkten aufweisen konnte, spreche ich aus einer überaus großen Erfahrung heraus, gesammelt an 2000 Fällen. Mit jedem Jahr vermehrte sich an meiner Klinik die Anzahl der hilfesuchenden Spondylitiker, bis der Konflux direkt zur Last wurde. Von der Reichhaltigkeit des Materials haben sich Militärärzte der deutschen Okkupationstruppe der Ukraine überzeugen können.

Nun bin ich in Deutschland und sehe mich fast in alte Zeiten zurückversetzt, in die Zeiten, da ich vor 26 Jahren die ersten Anfänge der Orthopädie studierte. Nur wenige Kollegen haben, wie ich höre, versucht den Buckel nach meiner Methode in Angriff zu nehmen, teils mit, teils ohne Erfolg. Das Prinzip des

permanent wirkenden Drucks ist sicher nicht richtig verstanden worden. Ich höre von Patienten, die sich selbst aufrichten, sich selbst ins Gipsbett zurücklegen. Der Insolation legt man eine zu große Bedeutung bei. Das eine hat man wenigstens von mir gelernt, allerdings, ohne mich anzuführen, das ist: den Kranken so lange als nur möglich liegend im Gipsbett zu halten. Im übrigen beherrscht die paragibbäre Lordosierung das Feld, gerade wie früher. Nur die Technik ist verbessert, dank dem Calotschen großen Gipsverbande.

Ich habe versucht nach den Gründen zu forschen und glaube auch dahintergekommen zu sein. Die weitere Indikationsstellung ist hier eine andere, als sie in Rußland war. Zum ersten sind es die Eisenbahnverhältnisse. Liegende Patienten zu expedieren hat in Deutschland seine Schwierigkeiten. In Rußland gab die Fahrkarte jedem Passagier das Recht auf einen Liegeplatz, hier nur auf einen Sitzplatz. Der Kranke müßte drei Plätze kaufen, um das Recht zu haben liegen zu dürfen. Das verteuert die Reise. Der ambulante Patient muß sich mindestens alle 3 Monate einmal dem Arzt vorstellen, die häusliche Behandlung muß kontrolliert, neue Instruktionen müssen erteilt werden. Er muß also häufig fahren. Die Kassen haben dazu auch ein Wort mitzusprechen. Für liegende Patienten gibt es in Deutschland Sanitätswagen. Das macht aber große Umstände, Laufereien und Schreibereien. Damit wäre die ambulante Behandlung so gut wie tot, dem ferner wohnenden Unbemittelten wäre der Weg zur Heilung so gut wie abgeschnitten.

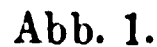
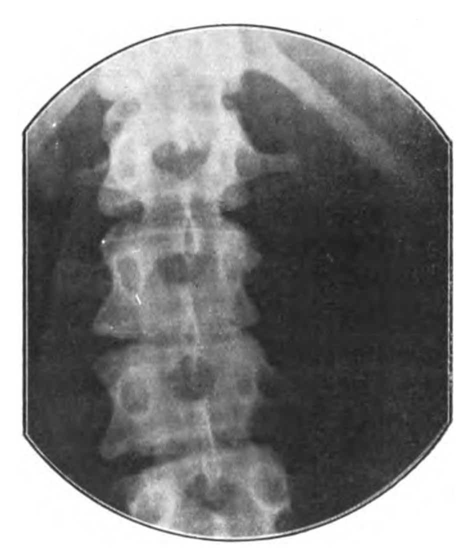


Abb. 1.



Zwei zerstörte Intervertebralscheiben.

Nun die stationären Verhältnisse. Ich weiß aus eigener Erfahrung, wie nachteilig es für den Besitzer einer Klinik ist, Patienten zu unterhalten, die jahrelang einen Platz festhalten. Häufiger Platzwechsel ist notwendig, soll eine Klinik bestehen können. Aus diesem Grunde konnte ich in meiner Klinik unter 35 Betten nur 10 den Spondylitiskranken zuweisen, wobei ich schon der Methode ein Opfer brachte. Alle übrigen wurden ambulatorisch behandelt. Sanatorien gibt es zu wenig, auch in Deutschland. Das Haupthindernis ist aber, daß es in ihnen nicht das auf Spondylitisbehandlung eingeübte Wartepersonal gibt. Ich hatte den Plan gefaßt und hätte ihn zur Ausführung gebracht, wenn nicht Krieg und Völkerwanderung ihn gestört hätten, nämlich ein Hospital oder Sanatorium zu gründen ausschließlich nur für Spondyli-

tiker. Ich bin überzeugt, daß die Ausführung dieses Planes alle Schwierigkeiten mit einem Schlage beseitigen würde. Das Prinzip der Methode und seine Ausführung ist von einer Einfachheit, wie man sie selten bei anderen Methoden vorfindet. Die Schwierigkeit liegt nur darin, daß der Kranke liegen muß und in der Disziplinierung von Kind und Wartepersonal. Die Handgriffe müssen klappen wie die Gewehrgriffe preußischer Grenadiere. Das würde leicht zu erreichen sein, wenn der Pflegeplan ein einheitlicher wäre.

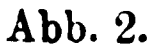
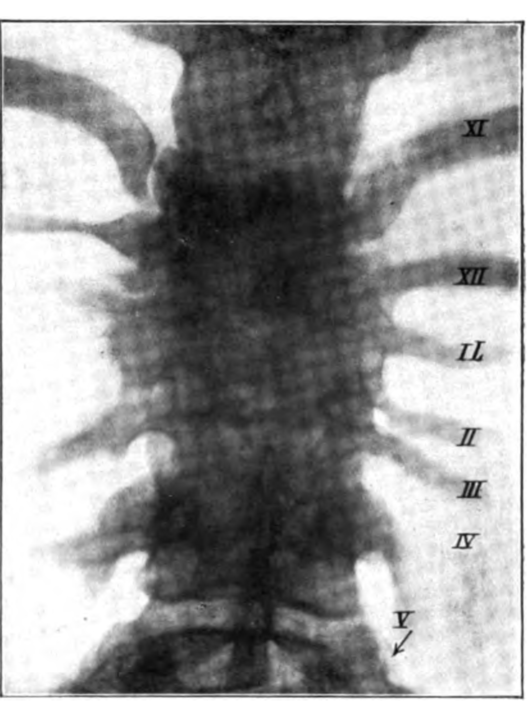


Abb. 2.

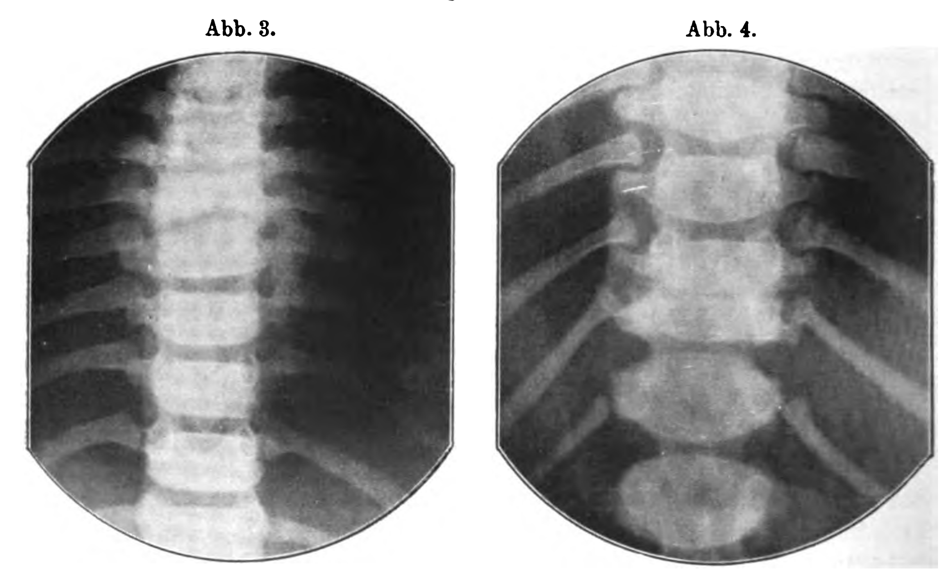



Die Trümmer von 6 zerstörten Wirbeln zu einem langen Wirbel verwachsen. Die Bögen mit ihren Fortsätzen sind stark atrophisch, desgleichen die Rippen von *XII D.*

Der dritte Punkt, nun schon der näheren Indikationsstellung, ist eine vorgefaßte Meinung. Ich möchte sie als am Schreibtisch ersonnen hinstellen. Sie heißt: es lohnt sich überhaupt nicht einen Gibbus zur Totalstreckung zu bringen, denn der Defekt nach erreichtem Ausgleich ist ein so großer, daß er niemals mit neuem Knochen ausgefüllt werden kann. Der Knick muß sich daher notwendigerweise wiederherstellen. Diese Meinung, so bestrickend sie sich anhören mag, ist falsch. Sie ist nichts weiter, als ein Entschuldigungszettel für das Nichtkönnen. Der Beweis für ihre Berechtigung ist nicht geführt worden. Sie hat sich gebildet, nachdem man die großen Höhlen gesehen hatte, welche durch die Calotsche Operation gerissen werden, wenn es sich um Fälle handelt, bei denen eine größere Anzahl von Wirbeln zerstört ist. Das ist aber der springende Punkt. Ich werde doch deshalb, weil die hochgradigen Fälle eine Behandlung kontraindizieren nicht diejenigen links liegen lassen, bei denen sich nur eine kleine Lücke bildet! Und das sind alle Initialfälle. Jeder große Pottsche Buckel ist doch einmal Initialfall gewesen! Bei diesen kommt als günstiges Moment noch hinzu, daß, wie ich es nachgewiesen habe, der Prozeß der Zerstörung des Wirbelkörpers von seiten der Intervertebralscheibe ihren Ausgang nimmt, daß in vielen Fällen erst letztere allein zerstört ist (Abb. 1) und daß infolgedessen die entstandene Lücke eine denkbar kleine ist.

Bei meiner Methode der langsamen und allmählichen Redression des Gibbus durch das eigene Körpergewicht des Kranken, kommt es aber bei einer Zerstörung von 2—3 Wirbelkörpern überhaupt nicht zur Bildung einer Lücke. Der Prozeß des Ausgleichs geht so langsam vor sich, daß das Ganze Zeit hat sich den veränderten Verhältnissen anzupassen. Dadurch, daß durch Umkehrung der Druckverhältnisse der Druck von der vorderen Partie des Wirbelkörpers auf die hintere übertragen wird, verfällt die letztere der Druckusur. Zugleich platten sich die im Bereich der Entzündungszone liegenden, im juvenilen Alter immer erweichten Bögen ab, schachteln sich in einander auch ein. Die Wirbelentzündung selbst hilft also mit den Ausgleich zu fördern. Deshalb auch ist es durchaus notwendig, daß sie sich noch im floriden Stadium

Abb. 3. Abb. 4.



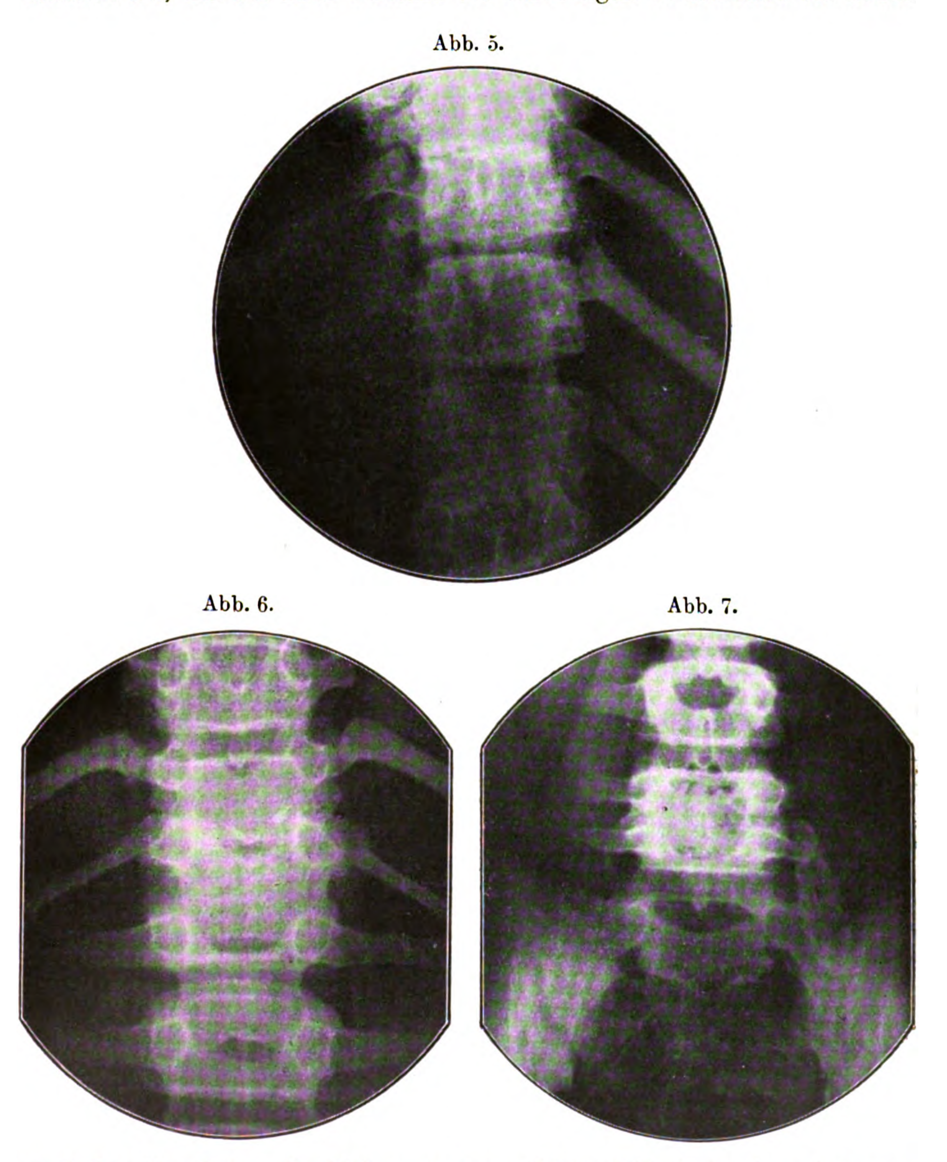
befindet. Haben sich schon Narben gebildet, dann ist jegliche Mühe umsonst. Später verfallen die den zerstörten Wirbelkörpern zugehörigen Bögen und Rippen der Atrophie. Die Meinung, daß sich die Bögen normal weiter entwickelten und so das Groteske noch erhöhten, ist falsch. Ich kann Ihnen dafür in der Abbildung (Abb. 2) einen sicheren Gegenbeweis liefern. Hier sind die Reste von 6 zerstörten Wirbeln zu einem einzigen langen Wirbel verschmolzen, ein Paar Rippen und die Bögen mit ihren Querfortsätzen total atrophisch. Nach Jahr und Tag wird der jetzt noch unförmliche neue Wirbel sich organisiert haben und hübsche Form bekommen. Der tuberkulöse Prozeß ist sicher ausgeheilt. Der Fall ist die glänzende Heilung eines 7 Jahre bestehenden Buckels bei einem jetzt 13jährigen Mädchen, ein Fall, der seinerzeit in Odessa viel von sich reden machte. Sie sehen, wie sicher man sich auf die Mithilfe der Natur beim wachsenden kindlichen Organismus verlassen kann. Die weiteren Abbildungen werden Ihnen das noch deutlicher zeigen.

Ich wende mich nun gegen die Behauptung derjenigen, welche der Meinung sind, daß es sich überhaupt niemals um einen Totalausgleich handle, sondern immer nur um eine mehr oder weniger gelungene paragibbäre Lordosierung. Glauben Sie, daß ich mich während der schwierigen Verhältnisse der ersten

Abb. 5.

Abb. 6.

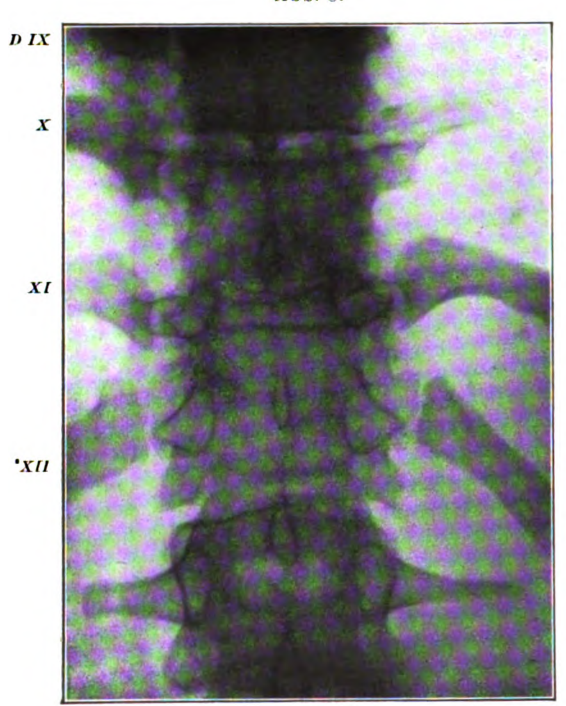
Abb. 7.



russischen Revolution der Mühe unterzogen hätte, 3 Patienten herzubringen, um gelungene paragibbäre Lordosierungen zu demonstrieren? Das waren Totalausgleiche. Für einen gelungenen Totalausgleich ist eine antero-posteriore Röntgenaufnahme immer maßgebend und beweiskräftig. Denn bei unkorri-

giertem Kyphosenwinkel streben die Rippen und Querfortsätze strahlenförmig auseinander, während sie sich bei gelungenem Ausgleich parallel stellen. Ich kann Ihnen einige derartige Aufnahmen demonstrieren. Abb. 3, 4, 5 und 6 zeigen die Rippen in schöner Parallelstellung. Es sind das ausgeglichene, aber noch nicht ausgeheilte Fälle. Abb. 4, 5 und 6 zeigen dazu den im Vernarben begriffenen Prozeß mit Bildung eines neuen Wirbels aus den Trümmern zweier zerstörter. Abb. 4, 6 und 7 zeigen auch fertig gebildete und geformte neue Wirbel. Abb. 6 zeigt einen langen Wirbel, aus den Resten dreier zusammengesetzt, Abb. 7 einen etwas längeren als normal, aus den Resten zweier zusammengesetzt. Von großem Interesse sind die beiden folgenden Röntgenbilder, Abb. 8 und 9. Auf ihnen sehen wir fertig formierte neue Wirbel, entstanden aus den Trümmern der zerstörten. Bei flüchtigem Zusehen, besonders bei Abb. 8, sollte man meinen, normale Wirbel vor sich zu haben. Nichtsachkenner fallen regelmäßig darauf herein und sind dann höchst überrascht, wenn man ihnen zeigt, daß von einem Wirbel 2 Paar Rippen ausgehen. Als ich diese Neubildungen von Wirbelkörpern zum erstenmal sah, war ich selbst überrascht. Je mehr im Lauf der Jahre die ausgeheilten Fälle sich mehrten, um so häufiger traf ich diese Bildungen. Wie gewaltig ist doch die Restitutionskraft des Organismus, besonders, wenn man ihm richtig zu Hilfe kommt!

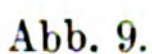
Abb. 8.

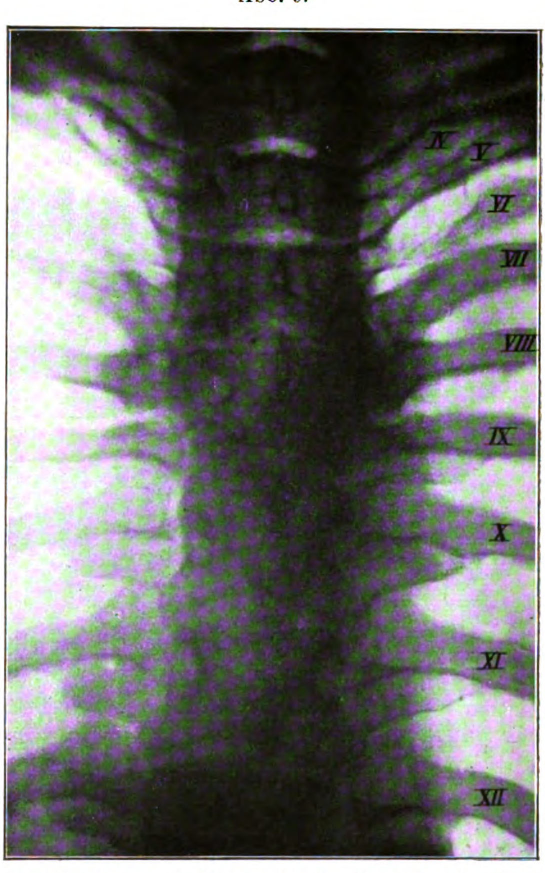



Beispiel der Bildung eines langen neuen Wirbels mit angedeuteter Gliederung aus den Resten der zerstörten *D X—XII*. Zu beachten ist, daß von einem Wirbel 4 Rippen ausgehen.

Aber auch am Körper des Patienten kann man den Unterschied zwischen der Totalstreckung und der paragibbären Lordosierung leicht erkennen. Das Kriterium gibt die Länge des sagittalen Durchmessers. Mit seiner Verkürzung Hand in Hand geht die Abflachung des Thorax bis zur Norm, was bei der Lordosierung nie vorkommt. Man vergleiche an den Abb. 10—14 b mit a. An der Abb. 10 liegt der prominente Dornfortsatz vertieft. Auf ihn zeigt die Pfeilspitze hin. Die obere Profillinie gehört zur linken Thoraxhälfte. Der Fall stammt aus der Behandlung meines früheren Assistenten, Dr. M e y in Kiew.

Ich komme jetzt zur Besprechung der nächsten, der direkten Indikation. Wann sollen wir die Redression eines Buckels vornehmen? Die Antwort lautet hier: sofort, d. h. sobald der Patient sich zum erstenmal dem Arzt vorstellt. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß ein Fall mit beginnender spondylitischer Kyphose nicht zum Arzt eilen würde. So könnten wir alle beginnenden Buckel restlos erfassen und der Heilung zuführen, wenn sich nur die Patienten an die richtige Adresse wenden würden. Leider aber wenden sie sich, des Bauch- oder Sternalschmerzes wegen, meistens an einen Internen, der gewöhnlich den Rücken nicht untersucht, oder der, wenn er die Kyphose findet, beim Bandagisten ein Korsett bestellt. Man erlebt in dieser Beziehung das Merkwürdigste. So wurde ich zu einer Konsultation hinzugezogen, auf welcher der behandelnde Arzt die schon fast ein Jahr bestehende bedeutende Kyphose als Exazerbation einer Wirbelfraktur erklärte, da Patient vor 6 Jahren gefallen sei. Anderseits dürfen wir uns darüber aber auch nicht wundern, wenn uns die Initialfälle verloren gehen, solange die lebendigen Wahrzeichen des ärztlichen Nichtkönnens, die durch die Straßen wandelnden Buckligen, das Mißtrauen wachhalten.


Abb. 9.




Beispiel einer verheilten Pottschen Kyphose. Totalausgleich mit Bildung neuer Wirbel aus den Trümmern der zerstörten *D IV—IX*. Jeder neue Wirbel hat 2 Rippenpaare. Die Rippen sind atrophisch. Interessant ist, daß die ganze Masse nicht in Eins verwachsen ist, sondern daß sich eine Gliederung bemerkbar macht.

Im allgemeinen kann man sagen, daß eine Kyphose so lange redressierbar ist, solange der tuberkulöse Prozeß noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Da aber bei den sich selbst überlassenen Fällen, worunter ich auch solche verstehe, welche ungenügend behandelt werden, der Prozeß lange Jahre hindurch fortschreitende Tendenz zeigt, so sind auch die Zeitgrenzen, innerhalb derer eine erfolgreiche Redression noch möglich erscheint, ziemlich weite. So können

wir nach meiner Erfahrung in den ersten 4 Jahren noch mit einiger Sicherheit die Prognose günstig stellen. Was wir bei älteren Fällen befürchten können, ist, daß der Prozeß, in richtige Behandlung genommen, früher ausheilt, als der Totalausgleich erfolgt ist, oder daß sich, infolge der Besserung, narbige Verwachsungen bilden, welche jede weitere Vorwärtsbewegung stoppen. Das ist natürlich dem Kranken oder den Angehörigen desselben mitzuteilen.

Ist nun innerhalb dieser günstigen Zeitgrenze die Aussicht auf Heilung eine gute, so muß über diese Grenze hinaus mit Vorsicht und mit Auswahl vorgegangen werden. Eine Röntgenaufnahme ist hier nicht entscheidend, weil auf ihr leichte Narbenzüge nicht sichtbar sind. Eher gibt die äußere Untersuchung

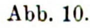
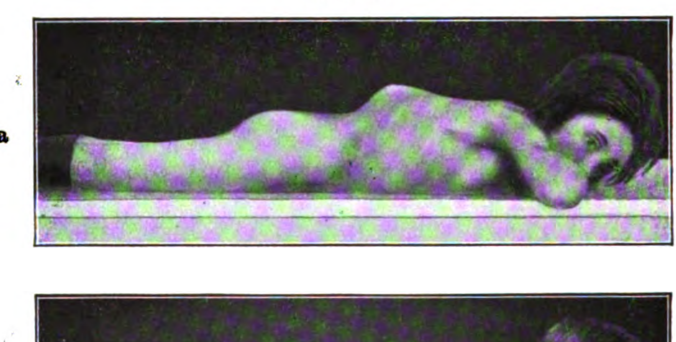
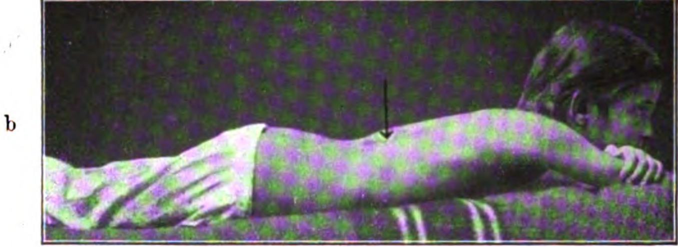


Abb. 10.

a



b



Beispiel eines Totalausgleichs, mit normaler Abflachung des Thorax. 1 Jahr 5 Monate nach Beginn der Behandlung. Die Kyphose ist leicht überkorrigiert. Oben dasselbe Kind vor der Behandlung.

Anhaltspunkte. Man prüft durch Druck mit der flachen Hand, wobei man den Thorax zwischen beide Hände nimmt oder beim auf dem Bauch liegenden Patienten von oben drückt. Bei einiger Uebung lernt man es bald, die elastische Resistenz von der starren, knöchernen zu unterscheiden. Ein Abszeß, eine Fistel oder die unlängst eingetretene Lähmung deuten auch darauf hin, daß der tuberkulöse Prozeß noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Man muß sich aber hüten, aus den letzteren Anzeichen auf die Redressierbarkeit eines alten Buckels zu schließen. Einen guten Anhaltspunkt gibt uns auch die Form des Buckels. Ein Spitzbuckel ist fast immer redressierbar, ein Rundbuckel nur in seltenen Fällen. Letzterer ist aus dem Spitzbuckel entstanden, ist das Produkt von physiologischen Wachstumsvorgängen zur Organisierung der Deformität und deutet auf langen Bestand. Desgleichen deuten die auf den Dorsalteil

überschwingenden Lordosen, auf die ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde, auf längeren Bestand, besonders bei älteren Individuen. Da auch im Beginn Rundbuckel vorkommen können, die auf multipler Erkrankung mehrerer Etagen von Intervertebralscheiben beruhen, so muß man sich vor Verwechslung hüten. Hier entscheidet die Anamnese. Das Alter des Patienten spielt bei der Entscheidung über die Redressierbarkeit eines Buckels gar keine Rolle, nur das Alter des Buckels. Handelt es sich um einen Fall, bei dem nicht

Abb. 11 a.

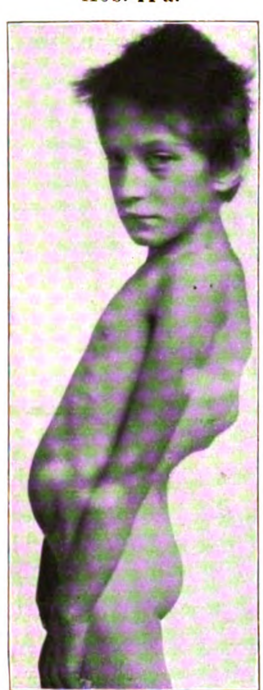


Abb. 11 b.



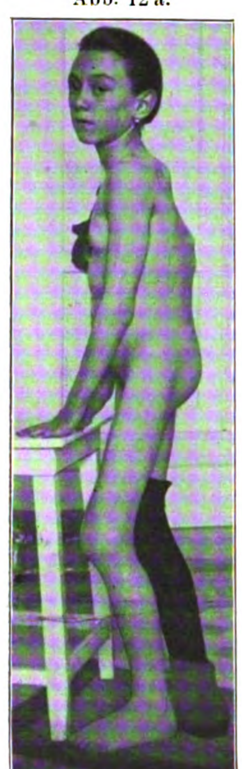
die Kyphose, wohl aber die Tuberkulose lege artis vorbehandelt ist, dann kann nur eine eingehende Untersuchung die Frage der Redressierbarkeit entscheiden.

## II. Die Technik.

Da ich beauftragt bin über die Technik der Redression des Pottschen Buckels zu sprechen, Redression aber die Beseitigung einer Deformität bedeutet, so fallen folgerichtig alle diejenigen Methoden aus meiner Besprechung heraus, welche die partielle Korrektur eines Buckels im Auge haben. Es bleiben daher nur die Calotsche und meine Methode übrig, welche auf zwei verschiedenen Wegen bestrebt sind den Ausgleich zu erzielen, Calot gewaltsam, ich allmählich, physiologisch. Da aber Calot selbst seine gewaltsame Methode verlassen hat, so bleibt eigentlich nur meine Methode übrig.

Denn Calot ist, nach seiner neuesten Arbeit aus dem Jahre 1906, auf meine Methode der Druckbehandlung übergegangen. Statt liegend im Gipsbett behandelt er seine Patienten im großen Gipsverbande im Herumgehen. Den Druck erzeugt er durch zugeschnittene Wattestücke, die er durch ein Fenster über dem Gibbus unter den Gipsrand klemmt und durch eine appretierte Binde andrückt. Der Druck wird durch Einklemmen neuer Wattestücke alle 2 Monate verstärkt, der Verband alle 5—6 Monate einmal erneuert. Da eine solche Redression bei Calot bis zu 6 Jahren dauern kann, im Mittel 3 Jahre dauert, kann diese Modifikation nicht als eine Verbesserung meiner Methode angesehen werden. Zieht man noch in Betracht, daß die Körperpflege bei ihr ganz in den Hintergrund gedrängt ist, daß von Insolation keine Rede sein kann, dann braucht man sich über den pessimistischen Ausspruch Calots, daß die Lumbalspondylitis gewöhnlich zum Tode führe, nicht zu wundern.

Abb. 12 a.



### 1. Die Calotsche Methode.

Der Wert Calots liegt, wenn er auch selbst davon abgekommen ist, in seiner ursprünglichen Idee, den Buckel gewaltsam zu redressieren. Sie hat für uns doch viel Lehrreiches gehabt. Sie hat uns gezeigt, daß wir es nicht nötig haben, mit der Wirbelsäule so ängstlich zeremoniell umzugehen wie früher, und hat uns den großen Kopfrumpfverband beschert. Als ich Calot zum erstenmal auf dem Moskauer internationalen Kongreß 1898 operieren sah, sagte ich sofort, daß es, besonders bei der primitiven Art seiner Verbandanlegung, ein mächtiges Rezidiv geben müsse.

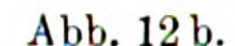


Abb. 12 b.



Damals hatte ich in meiner Klinik 3 Fälle mit Spondylitis liegen, die ich nach meinen, damals erst im Werden begriffenen Prinzipien behandelte. Der eine Fall war schon ausgeglichen, der zweite nahe daran, ich ließ sie also zufrieden. Den dritten, der erst kürzlich eingetreten war, unterzog ich, kaum

heimgekehrt, einer partiellen Calotschen Streckung. Ich kalkulierte, daß eine solche, vorsichtig ausgeführt, ungefährlich sein müsse, daß sie, einigemal wiederholt, denselben Effekt haben müßte, wie eine Totalstreckung in Narkose. Ich hatte mich nicht geirrt. Die partielle Korrektur gelang spielend leicht und wurde vom Patienten auch gut vertragen. Es gehörte dazu nicht eine Fünfmännerkraft, sondern die gemäßigte Kraft eines einzigen Assistenten. Die Traktion wurde gleich beim erstenmal bei horizontaler Lagerung des Patienten vorgenommen, wie Abb. 15 es veranschaulicht. Die Hauptsache war der mit der Traktion gleichzeitig einsetzende Druck auf den Gibbus,

Abb. 13 a.

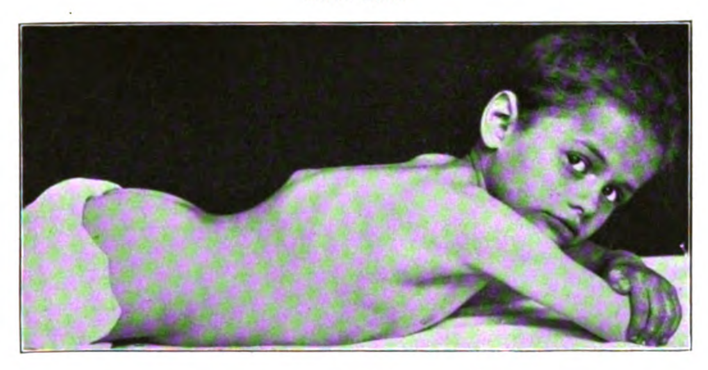


Abb. 13 b.

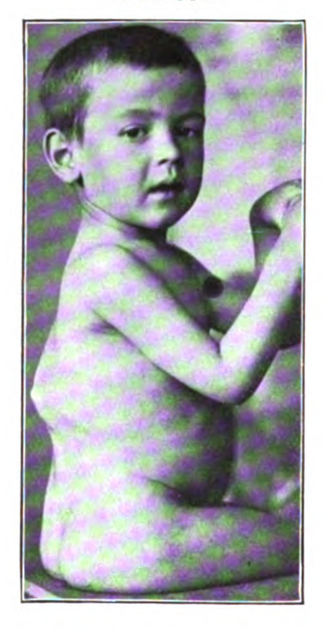


den ich dadurch erzielte, daß ich beide Daumen auf die Seiten des Gibbus setzte, wobei die Hände den Körper des Kindes fest umfaßten. Der Assistent zog auf das Kommando stärker oder schwächer und stoppte sofort, als ein mit einem leisen Knirschen oder Knacken verbundenes Nachgeben des Gibbus bemerkt wurde. Das Resultat wurde, wie auf Abb. 15 zu sehen ist, mit einer über den Gibbus gezogenen Binde fixiert. Darauf wurde ein großer Gipsverband angelegt, ohne daß Patient in eine andere Lage gebracht wurde.

Eine solche partielle Streckung nahm ich bei demselben Patienten viermal vor, bis der Totalausgleich erreicht war. Allein — während der Traktion und unterm manuellen Druck machte sich alles sehr schön, nach der Abnahme des Verbandes war aber der Gibbus wieder da. Stark verkleinert, aber — es

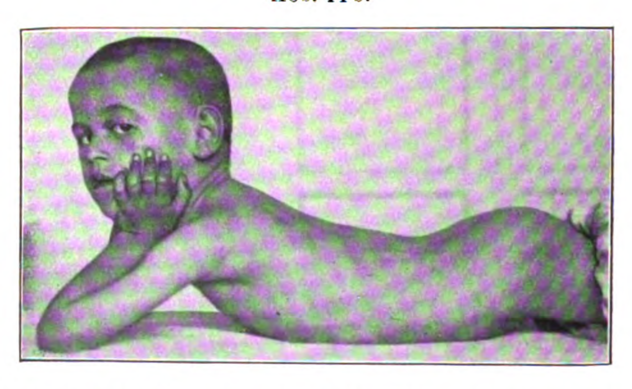
war ein Gibbus. Auf Drängen meiner Kollegen versuchte ich es dann bei einem anderen Fall mit einer Calotschen Operation in Narkose. Ich machte sie nach denselben soeben geschilderten Prinzipien, nur daß Traktion und Druck gesteigert wurden. Auch hier gelang alles spielend leicht. Die Operation wurde gut vertragen. Allein auch hier — nach Abnahme des Verbandes Wiederherstellung des Gibbus. Von einer mangelhaften Verbandtechnik konnte das nicht abhängen, denn eine solche war ausgeschlossen. Es mußten also andere Kräfte wirken. Die Operation wurde wiederholt. Das Resultat blieb dasselbe. Unterdessen war mein zweiter Fall, den ich nach meiner Methode behandelte, zum Totalausgleich gekommen. Da beschloß ich die beiden nach Calot redressierten Fälle ins Gipsbett zu legen und den Gibbus unter Druck zu setzen. Der Totalausgleich vollzog sich bei ihnen ungestört.

Abb. 14 a.



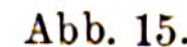
Diese Erfahrungen waren nötig gewesen, um mich in meiner Ansicht zu bestärken, daß ich auf dem richtigen Wege mich befand. Die Calotsche Methode, ob in einer Sitzung oder in Etappen, konnte ich deshalb aber nicht ganz verwerfen. Sie behielt ihren Wert als Mittel um 1. präparatorisch Verwachsungen zu lösen, 2. um einen großen Spitzbuckel, den man auf keine Weise gut ins Gipsbett lagern kann, präparatorisch zu verkleinern, 3. um

Abb. 14 b.



eine stärkere seitliche Abknickung zu korrigieren, 4. um bei schweren Lähmungen mit Beteiligung von Blase und Mastdarm bei drohender Lebensgefahr Hilfe zu bringen und 5. um die Gibbus der Halswirbelsäule und das

Malum vertebrale suboccipitale, sowie die Gibbus der drei ersten Brustwirbel mit Erfolg behandeln zu können. In einem großen Gipsverbande befindet sich der Kranke, aufrechte Lage vorausgesetzt, in dauernder Suspension am Kopf. Der Rumpf sackt nach unten, weil die Weichteile nachgeben und weil der Hals, als relativ schwacher Teil dazwischengeschaltet, lang ausgezogen wird. Die Folge ist die, daß der Gibbus am Rumpf sich im Verband wiederherstellt, am Halse aber nicht, weil dieser permanent extendiert ist. Bei der Behandlung der Gibbus des Halses durch den großen Gipsverband muß man also den Kranken herumgehen lassen. Der Einfluß einer solchen Suspension äußert sich auch, wenn auch geringer, auf die drei obersten Brustwirbel, die ich die Crux orthopaedica nennen möchte. Ein Totalausgleich an dieser Stelle wird nur selten zu erreichen sein und das auch nur bei Initialfällen. In allen


Abb. 15.



Fällen muß auch hier, bei Erkrankung der obersten 10 Wirbel, die Stabilisierung der Korrektur unter permanentem Druck im Gipsbett abgewartet werden.

Die präparatorische Behandlung des Gibbus durch das Calotsche Verfahren wende ich nun so selten als nur möglich an. Es muß sich als unvermeidlich herausgestellt haben. Denn die Erfahrung hat mich gelehrt, damit sparsam umzugehen, vor allen Dingen, weil man einen Zeitgewinn damit nicht erzielen kann. Wenn auch der Gibbus in manchen Fällen sich früher ausgeglichen hat, als man es bei alleiniger Anwendung meiner Methode hätte erwarten können, die Stabilität der Korrektur läßt lange auf sich warten, bedeutend länger, als wenn die Korrektur sich ganz allmählich vollzogen hätte. Der Vorteil der präparatorischen Anwendung gewaltsamer Traktionen liegt darin, daß es gelingt, auch ungewöhnliche Fälle durch meine Methode der Heilung zuzuführen. Die Technik ist in allen Fällen die gleiche. Ich habe mir für diesen Zweck einen Rahmen konstruiert, wie er aus der Abb. 15 zu ersehen

ist. Der Kranke liegt auf einem breiten Gummiriemen, von dessen frei am Manubrium sterni aufhörendem Ende zwei starke Leinwandstreifen ausgehen. Diese verlaufen schräg aufwärts zur Unterstützung des Schultergelenks an die Seiten des Rahmens, wo sie befestigt werden. Nach Fertigstellung des Verbandes werden die Streifen durchschnitten. Der Gummiriemen wird von unten her unter dem Verband hervorgezogen. Die Binde, mit der der Kopf angeschlungen wird, besteht aus dünner Seide, damit sie glatt unter dem Verband herausgezogen werden kann. Die Binde ist etwa 18 cm breit und 1 m lang. In der Mitte hat sie einen Längsschlitz zum Durchziehen des Kopfes. Die Ränder des Schlitzes sind an ihren Enden mit einer Schnürung versehen, die knapp über dem Ohr zugezogen wird.

Nur bei der Korrektur eines starken seitlichen Knicks ist die Technik eine etwas andere. Hier wird die Traktion nur an einem Bein vorgenommen und zwar an dem Bein, das dem offenen Winkel des Knicks entspricht. Dasselbe

Abb. 16.



Manöver wende ich an, wenn es sich um eine seitliche bogenförmige Ausbiegung handelt, wie in Abb. 1 dargestellt. Die Traktion erfolgt an dem Bein, das der Konkavität des Bogens entspricht.

In vielen Fällen habe ich es vorgezogen, den Patienten sofort nach einer präparatorischen Traktion ins Gipsbett zurückzulegen. Die Fixierung durch die Binde muß dann eine besonders sorgfältige sein und läßt man dem Patienten 3—4 Tage vollkommener Ruhe.

In einigen Fällen habe ich es für genügend befunden, einen Handgriff zur Lösung von Verwachsungen anzuwenden, den ich bereits beschrieben habe[1]). Ich hebe den Patienten an seinem Gibbus hoch (Abb. 16), dabei lasse ich den horizontal liegenden Patienten die Hände über den Kopf heben, zur Vergrößerung des Gewichts. Ein leichtes Knacken zeigt an, daß einige Verwachsungen gerissen sind. Fühle ich das Knacken nicht gleich, dann mache ich einige kurze wippende Bewegungen. Auch dieser Handgriff muß so selten als nur möglich angewendet werden.

Irgendwelche beunruhigende Zufälle habe ich in keinem Fall erlebt, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sie einmal eintreten können.

[1]) Zeitschr. f. orthop. Chir. XII. Bd.

## 2. Die Finckscher Methode.

Sie ist ein reines Druckverfahren. Sie beruht auf der Ueberlegung, daß der infolge der tuberkulösen Unterminierung entstandene Knick an der Wirbelsäule das Produkt einer Hebelwirkung ist, wozu sich noch die aktive (Bewegungskomponente) und passive (Ausruhkomponente) Beugungstendenz des Körpers hinzusummieren. Der Hebel hat sein Hypomochlion in den Wirbelgelenken. Solange er in Tätigkeit bleibt, wenn auch nur partiell, kann der Knick nicht fortgeschafft werden. Den Hebel auszuschalten muß daher unsere erste Sorge sein, die zweite, die Beugung zu verhindern. Beides wird durch die Horizontallagerung des Körpers erreicht. Von den verschiedenen Horizontallagen kommt auch nur die Rückenlage in Betracht. Bei Bauch- und Seitenlage werden sowohl der Hebel als auch die Beugetendenz nur zum Teil ausgeschaltet. Der Kranke muß daher auf den Rücken gelegt und der Rumpf an die Unterlage fest fixiert werden, in gewissen, weiter unten zu besprechenden Fällen auch der Kopf bzw. die unteren Extremitäten.

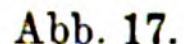
Nur bei dieser Lage der absoluten Entlastung und der Verhinderung der Beugemöglichkeit kommt der Knick zur Ruhe. Er wird sich weder vor- noch rückwärts bewegen. Um nun das letztere zu erreichen, muß ein äußerer Hebel angesetzt werden. Wir benutzen dazu nach Möglichkeit dieselben Kräfte, die den Knick erzeugt haben, die Last des abgeknickten Rumpfsegments, nur umgekehrt. Unter diesem Teil muß beim Liegen freier Raum bleiben, wohin der abgeknickte Teil allmählich zurücksinken kann. Der Hebel äußert sich in Druck auf den Gibbus. Er muß permanent wirken, gleichwie zur Erzeugung des Knicks permanente Kräfte in Tätigkeit waren. Ja, er muß die Note einer besonderen Permanenz erhalten, weil er allein zu wirken hat und weil gegen ihn noch andere bedeutende Kräfte stehen, und zwar: Verbackungen und Verkeilungen der zerstörten Knochenteile, Schrumpfungen der Weichteile und Umformungen des Skeletts. Um diese bedeutenden Hindernisse zu überwinden ist Zeit nötig. Die Zeit arbeitet bei dieser absoluten Ruhelage des tuberkulösen Wirbelprozesses und, was ich betonen will, des ganzen Körpers günstig. Auf diese Weise werden wir zweier Aufgaben gerecht: der gleichzeitigen Bekämpfung der Tuberkulose und der Kyphose. Dazu kommt, wie die Erfahrung gelehrt hat, daß der Ausgleich des Gibbus einen ungemein günstigen Einfluß auf den Verlauf der Krankheit hat.

Zeit ist auch deshalb nötig, weil wir nicht mit großen Kräften gegen den Gibbus drücken können. Der Druck muß ein sanfter, genau dosierter sein, um Dekubitus und Schmerzen zu vermeiden. In allen Fällen bleibt er derselbe. Er muß aber dem Erfolg nachgehen, wie eine Hand einen Gegenstand gleichmäßig vor sich herstößt. Verstärkt kann er werden, wenn sich am Gibbus eine Hautschwiele gebildet hat. Es bedeutet aber das auch nur: Druck, soviel die Haut vertragen kann.

Zur Erhaltung der immobilen Rückenlage und des permanenten Drucks, sowie zur Verhinderung der Beugemöglichkeit wird der Rumpf des Kranken im Lorenzschen Gipsbett unverrückbar fest fixiert.

### A. Gang der Behandlung.

Nach Fertigstellung des Gipsbetts lagert man den Kranken bäuchlings. Aus gleichmäßig geschichteter 1 cm dicker Rollwatte schneidet man Streifen von 6—8 cm Breite und 11—12 cm Länge. Sie werden kreuzweise überein-


Abb. 17.

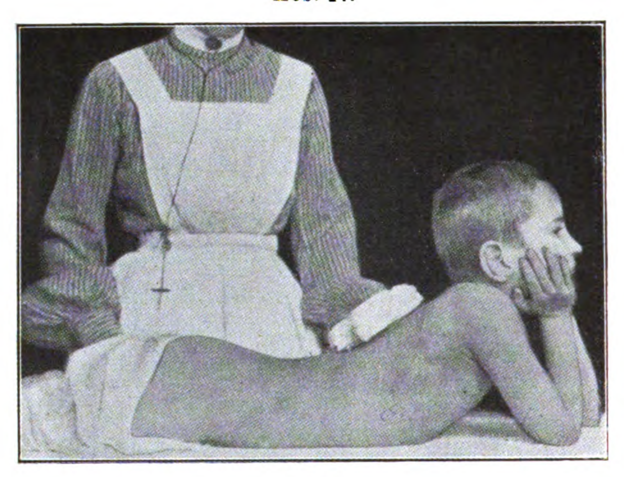


Abb. 18.



andergelegt, um die Mitte höher zu machen als die Seiten, 1—3 Wattekreuze übereinander, je nach Art des Gibbus. Man schlägt alle zusammen in eine Mullbinde ein und klebt sie mit Harzlösung genau zentriert auf den Gibbus (Abb. 17). Bei seitlicher Abknickung verschiebe man das Wattekreuz um 1 cm nach der Winkelspitze. Darauf wird das Gipsbett auf den Rücken draufgelegt und der Kranke mitsamt dem Gipsbett umgekehrt (Abb. 18). Man verfahre behutsam, drücke mit dem untergeschobenen Unterarm den Körper des Kindes

fest ans Gipsbett. Dabei muß sich der Kranke passiv verhalten und Arme und Beine von sich strecken. Hochheben ist fehlerhaft, man darf die Fühlung mit der Tischplatte nicht verlieren. Darauf wird der Rumpf des Kranken mit einer Binde am Gipsbett befestigt. Die Binde muß fest um Becken und Schulter liegen, in letzterem Fall durch über die Schultern geführte und über dem Sternum sich kreuzende Touren. Die Binden werden zweckmäßig aus waschbarem Stoff gemacht. Ersatz derselben durch Schnallen ist unzulässig.

Der Kranke liegt mit seinem Gipsbett auf einem quer im Bette liegenden Kopfkissen. Bei Schmerzen liegt er von selbst still, im übrigen wird ihm das Stillliegen suggeriert, was meistens genügt. Bei renitenten Kindern müssen Vorrichtungen es verhindern, daß sie sich auf die Seite kehren, was auch für alle anderen für die Nacht nützlich ist. Man verwendet dazu Gestelle aus Holz oder man zieht Schnüre durch den Rand des Gipsbettes, die man am Bett befestigt.

Die Umbettung findet täglich 1—2mal statt. Nach Abnahme der Binde wird das Kind aus dem Gipsbett einfach herausgewälzt. Auch dabei soll es

Abb. 19.



sich passiv verhalten und Arme und Beine von sich strecken (Abb. 19). Sobald es auf dem Bauch liegt, hat es sofort die Arme aufzustützen und den Kopf in die Hände zu nehmen (Abb. 17). Die Kranken, sowie das Wartepersonal sind auf diese Handgriffe fest einzuüben. Bemerkt man, daß bei ambulanten Patienten Kind und Mutter sich Abweichungen von diesen kardinalen Regeln erlauben, dann kann man sicher sein, daß zu Hause auch noch andere Fehler gemacht werden. Man kann sich dann auf einen Mißerfolg vorbereiten, bzw. wenn es nicht gelingt die Fehler abzustellen.

Bei der Umbettung untersucht man vor allem auf Druckwirkung. Der Druck durch das Wattekreuz soll auf der Haut eine leichte Rötung hinterlassen. Bei zu starker Röte auf dem prominenten Dornfortsatz muß man entweder das Wattekreuz vermindern oder 2 Watteschutzstreifen zu beiden Seiten der Spitze, die letztere um etwas überragend, ankleben. Klagt das Kind über Schmerzen, dann muß ungesäumt auf Druckstelle untersucht wer-

den. Ist gar keine Rötung da, dann wird das Wattekreuz etwas verstärkt. Man reinigt und erfrischt den Rücken durch eine Spiritusabreibung, man überzieht das Gipsbett mit einer frischen Windel, klebt das Wattekreuz wieder drauf, alles so schnell als möglich, nicht länger als höchstens 10 Minuten. Darauf ist streng zu achten. Länger dauernde Prozeduren stören die Permanenz des Drucks. Eine halbe Stunde täglich auf dem Bauch liegen würde den Enderfolg hinausschieben oder ihn illusorisch machen. Deshalb Vorsicht mit der Insolation! Der Rücken darf nur von Viertel- zu Viertelstunde bestrahlt werden. Zu ihrem vollen Recht darf die Sonnenbestrahlung erst nach stattgehabter Korrektur des Buckels kommen. Die Erhaltung des Drucks ist fürs erste in allen Beziehungen das wichtigste, dem sich alle anderen Bedenken unterzuordnen haben. So müssen auch interkurrente Erkrankungen bei Rückenlage im Gipsbett abgemacht werden, und zwar alle, auch langdauernde, wie Typhus. Man muß nur häufiger die Kranken auf eine Viertelstunde auf den Bauch kehren. Das gilt besonders für Lungenaffektionen, um Hypostasen zu vermeiden. Dieser Standpunkt ist gegenüber den internen Kollegen mit allen Kräften zu verteidigen. Dieses auszusprechen, dazu berechtigt mich eine außerordentlich große Erfahrung. Der konsultierende Kinderarzt meiner Klinik in Charkow, Dr. Schlieps, hat diesen Standpunkt als zu Recht bestehend anerkannt. Auch die wegfahrende Mutter eines ambulanten Kindes hat sich diese Regel einzuprägen. Leider machen die entfernt wohnenden Kollegen nicht selten durch diese Rechnung einen Strich, zum Schaden des Kindes. Auch mit den Zahnärzten befand ich mich in regelrechter Fehde. Diese Herren verstehen es gewöhnlich nicht, liegenden Kranken das Gebiß zu untersuchen. Und doch gibt es nichts Bequemeres, wenn man den Kranken auf einem hohen Tisch mit dem Kopf zum Fenster folgendermaßen lagert: man schiebt den Kranken mit seinem Kissen bis an den Rand des Tisches, so daß der Kopf etwas über den Rand überhängt. Dabei fällt die Zunge zurück und man erhält eine ausgezeichnete Uebersicht über das ganze Gebiß. Die Zahnärztin, die meine Klinik betreute, sagte, daß es sich bei dieser Lage ausgezeichnet arbeiten ließe.

Also Erhaltung der Permanenz des Drucks, dann arbeitet die Methode mit einer erstaunlichen Präzision.

Bei Zugabe einer neuen Schicht zum Wattekreuz in Fristen von 2—3 Wochen wächst dieses allmählich auf 5—6 cm Höhe heran. Höher braucht es nicht zu werden, man läßt es in diesem Zustande bis zum Schluß. Man soll die Wattekreuze nicht durch neue ersetzen wollen, in der Meinung dadurch der Reinlichkeit zu dienen. Die zusammengedrückten Schichten sind das Maß dessen, was die Haut des Kranken an Druck verträgt. Ein Wechsel würde dieses Maß zerstören. Das alte Wattekreuz muß weiter dienen, bis der Ausgleich des Gibbus erreicht ist. Um der Hygiene zu genügen, pudert man die Schichten mit Xeroform ein und wechselt häufiger die es einhüllende Binde.

Die großen Spitzbuckel, besonders des Dorsalteils, bilden ein schwieriges Kapitel. Erstens ist es sehr schwierig sie zu lagern, und zweitens droht bei der geringsten Unachtsamkeit ein Dekubitus. Hier ist, wie ich schon oben erwähnt habe, eine präparatorische Calotsche Streckung am Platz, um eine Abrundung der nadelscharfen Spitze zu erreichen. Ist der Fall jedoch nicht schlimm, wie z. B. bei Fig. 10, dann genügt es, Watteschutzstreifen zu beiden Seiten des Gibbus aufzukleben. Man kontrolliert sie täglich und erneuert sie möglichst häufig, bis eine Abrundung eingetreten ist. Dann läßt man sie weg. Das Auftreten eines Dekubitus ist immer zu verhindern. Es ist aber unvermeidlich, da man doch nicht immer alles selbst machen kann, daß er bisweilen vorkommt. Man legt dann Schutzstreifen an bis zu seiner Verheilung.

Bei ambulanten Patienten muß die Mutter oder Pflegerin genau unterrichtet werden. Sie muß bei der Einleitung der Behandlung 1—2 Wochen lang täglich kommen, alle Handgriffe selbst vormachen und erst nach einem genauen Examen darf der Kranke nach Haus fahren, mit dem Bedeuten, alle 3 Monate wieder zu kommen. Auch in der Massage der unteren Extremitäten, die als Ersatz für die mangelnde Bewegung täglich zu geschehen hat, wird die Mutter unterrichtet. Ich habe nicht gefunden, daß die Uebergabe der Behandlung in die Hände der Mutter irgendwelche Schwierigkeiten macht. In vielen Fällen führt die Mutter die Behandlung besser durch, als eine bezahlte Pflegerin in der Klinik. In gewissen Fällen jedoch haben die Mütter versagt: Interesselosigkeit oder schwächliches Nachgeben den Wünschen des Kindes gegenüber. Eine Schwierigkeit im Durchführen der strengen Rückenlage bei häuslicher Behandlung bilden die gesunden herumspringenden Geschwister des Patienten. In einer Klinik, wo alle liegen, wirkt das Beispiel tröstlich.

Der Ausgleich eines Buckels geht nun bei planmäßigem Vorgehen allmählich und gleichmäßig vor sich. Eines Tages meldet die Schwester, der Gibbus sei verschwunden. Die Stelle befindet sich aber 1—2 Monate lang im labilen Gleichgewicht. Unmittelbar nach Abnahme des Gipsbettes erscheint sie korrigiert, ja überkorrigiert, insofern als das Wattekreuz eine muldenförmige Vertiefung hinterlassen hat. Nach einigen Minuten beginnt sich aber der eingedrückte Dornfortsatz wieder an zu heben, um, unter Druck gesetzt, wieder zu verschwinden. Dieses Hin und Her wiederholt sich, bis die Korrektur stabil geworden ist. Jetzt ist es Zeit den Kranken auf die Beine zu stellen. Man tut das aber nur dann, wenn der allgemeine körperliche Zustand ein sehr guter ist. Das ist aber gewöhnlich der Fall. Wie ich schon oben sagte, die Zeit arbeitet günstig für den Kranken. Abgesehen von der wiederhergestellten Körperform ist das, was jetzt aufsteht, ein anderes Wesen, als das, was sich niederlegte. Fort ist der grämige Leidenszug in dem blassen, abgemagerten Gesicht, der dem Spondylitiker so eigen ist, fort die Angst vor Schmerzen. Was uns anschaut, ist ein gesundes, rundes Kindergesicht mit strahlenden, lebensfrohen Augen. In vielen Fällen ändert sich das Gesicht derartig, daß

es kaum wiederzuerkennen ist (siehe Abb. 12 u. 13). Am Körper finden wir alle Zeichen einer wiedergekehrten guten Gesundheit, mit einem guten, oft zu guten Panniculus adiposus.

Das, was früher als „leider unvermeidliche Notwendigkeit“ hingenommen werden mußte, hat sich als ein mächtiger Heilfaktor erwiesen: die bis 2 Jahre dauernde erzwungene Ruhelage des Körpers beim Spondylitiskranken. Ich habe daraus meine Lehre gezogen: Nicht nur bei der Tuberkulose der Wirbelsäule, sondern auch bei der der großen Gelenke ist die Immobilisation nicht nur des erkrankten Gliedabschnittes, sondern auch des ganzen Körpers für die Dauer von einem Jahr und länger, Notwendigkeit und in den Heilplan aufzunehmen. Ich habe nach dieser Erkenntnis eine halbe Stunde gegen die alten eingewurzelten Prinzipien gekämpft. Dann warf ich sie über Bord. Ich habe es nicht zu bedauern gehabt.

Von den Komplikationen kommt für diesen Vortrag nur die Besprechung der Lähmungen und Abszesse in Betracht. Andere, wie z. B. die Miterkrankung des prominenten Dornfortsatzes oder der drohende Durchbruch eines Abszesses durch die Lunge u. a. müssen von Fall zu Fall entschieden werden. Die Lähmungen machen bei meiner Behandlungsmethode der Spondylitis die geringsten Schwierigkeiten. Die meisten gehen ohne jeden Eingriff spontan zurück. Bedenklich sind nur die Paraplegien älterer vernachlässigter Fälle, sofern die obersten Dorsalwirbel erkrankt sind. Hier kann eine Calotsche Streckung Erfolg bringen. Man muß natürlich die Eltern auf die Gefährlichkeit des Eingriffs aufmerksam machen. Die Fälle, welche gelähmt blieben, kann ich aufzählen. Es sind unter 600 geheilten Fällen drei. Von diesen ging eine alte Frau an Sepsis infolge eines mächtigen Dekubitus am Kreuzbein zugrunde. Der zweite Fall verschwand aus meinem Gesichtskreise. Der dritte wurde noch kurz vor meiner Abreise laminektomiert. Der Prozeß war ausgeheilt. Starke narbige Schwielen drückten von seiten der Wirbelbogen gegen das Rückenmark. Letzteres war stark verdünnt. Den Erfolg konnte ich leider nicht abwarten. Jedenfalls war eine Besserung nach Verlauf eines Monats noch nicht eingetreten.

Mit überzeugter Sicherheit kann ich aber das eine sagen: in keinem einzigen Falle ist eine Lähmung während der Behandlung aufgetreten.

Auch die Abszesse behandle ich nach Möglichkeit konservativ abwartend. Die meisten von ihnen sind in der Zeit von 8 Monaten bis zu 1 Jahr restlos verschwunden. Wenige, zumeist fistelnde Abszesse, verlangten eine längere Zeit, aber in keinem Falle mehr als 2 Jahre. Einen ausgeglichenen Fall mit unausgeheiltem Abszeß auf die Füße zu stellen, ist streng kontraindiziert. Da heißt es ruhig abwarten. Das Schwinden eines Abszesses ist durch die Perkussion ausgezeichnet zu verfolgen. Zugleich haben wir durch sie die

Möglichkeit, den Verlauf der Krankheit zu kontrollieren. Zurückrücken der Grenzen des Abszesses und Aufhellung bedeutet Besserung. Durch die Perkussion habe ich auch feststellen können, daß es nur in den seltensten Fällen zur Senkung des Abszesses kommt. Wenn, dann senkt er sich zu beiden Seiten hin, also nach oben und nach unten. Das hängt mit der reklinierten Lage der Wirbelsäule des liegenden Patienten zusammen, natürlich aber nur dann, wenn die Reklination so stark ist, daß der Abszeß wie auf dem Gipfel eines Hügels liegt. Ausnahmslos handelte es sich bei Senkungen um hochgradige, verschleppte Fälle.

Ich habe früher die Abszesse mit allen nur möglichen Mitteln behandelt, bis ich schließlich zur Einsicht kam, daß es das beste ist sie ganz in Ruhe zu lassen und nur bei drohendem Durchbruch zu punktieren. Worauf aber, meiner Meinung nach, Gewicht gelegt werden muß, ist, daß man den Eiter verhindert lange Wege zu machen. Er muß möglichst auf dem kürzesten Wege nach außen geleitet werden. Je länger der Weg, um so mehr Herde bilden sich auf seinem Wege in den umgebenden Weichteilen. Es kommen Fälle vor, bei welchen die Eiterproduktion im Wirbel schon vollständig versiegt ist (Röntgenaufnahme, Perkussion), welche aber trotzdem noch durch die Fistel reichlich sezernieren. Bei diesen sind es Muskelprozesse, welche den Eiter bilden. Bei einem Patienten mit einem Senkungsabszeß z. B. in der Kniekehle müssen wir also ein Gipsbett mit einem Bein machen, letzteres in Semiflexion. Liegt der Patient dann auf dem Rücken im Gipsbett, so wird das Knie hochliegen. Der Eiter wird zurückfließen, kann dann eventuell in der Lendenbeuge punktiert werden.

Fisteränder müssen täglich mit Kleol bestrichen werden. Ich habe darauf schon mehrfach aufmerksam gemacht, es ist das zu wenig beachtet worden. *Man erhält reine und saubere Fistelränder, wie man das sonst nicht zu sehen gewohnt ist*, und schützt zugleich den Kranken vor Mischinfektion. Hat auch den Vorteil, daß man die Versorgung der Fistel den Angehörigen in die Hand geben kann.

## B. Die Prognose.

Der Ausgleich einer spondylitischen Kyphose vollzieht sich bei der geschilderten Behandlungsart in der Zeit von 6 Monaten bis zu 2 Jahren. Es ist natürlich, daß ein initialer Fall sich schneller ausgleicht, als ein verschleppter. Doch gibt es auch Initialformen, die sich hinziehen und ältere, die sich relativ schnell ausgleichen. Viel hängt auch von der Lokalisation des Prozesses ab und vom Gewicht des Kranken. Darauf führe ich es zurück, daß Erwachsene sich verhältnismäßig schneller ausgleichen, als Kinder. Ein Fall, der nach 6 Monaten gerade geworden ist, muß trotzdem wenigstens 12—14 Monate liegen, weil sein Körper das Aufstehen noch nicht verträgt. Er magert ab, auch können Rückschläge auftreten.

Der Behandlungskreis umfaßt alle Prozesse des Dorsal- und Lumbalsegments. Am sichersten und relativ am schnellsten vollzieht sich der Ausgleich der Buckel im Bereich des 8 D bis 4 L. Diese Partie ist als „günstige Zone“ zu bezeichnen. Die „relativ günstige Zone“ umfaßt die Buckel im Bereich von 7 D bis 4 D und 5 L. Hier dauert die Behandlung, weil der Hebelarm kürzer und das Gewicht des Körperabschnitts geringer ist, gewöhnlich länger, als in der günstigen Zone. Die „ungünstige Zone“ bilden die Buckel des 3 D bis 1 D und die zervikalen, dazu noch die des Kreuzbeins. Die ersteren sind schwer redressierbar, sind noch am ehesten durch den großen Calotschen Gipsverband zu beeinflussen, während mit einem sakralen Gibbus eigentlich nichts anzufangen ist. Die sakrale Spondylitis ist ein schweres Leiden, das selten in seinen Anfängen erkannt wird. Die kompakte Masse dieses Knochens muß durchfressen sein und zwar in ihrem ganzen Durchschnitt, ehe sich überhaupt ein Gibbus bilden kann. Der sakrale Gibbus bildet immer nur einen kleinen Vorsprung.

Die Größe bzw. der Umfang eines Buckels spielt bei der Redression eine untergeordnete Rolle. Das ist verständlich, wenn wir uns die Mechanik der Buckelbildung näher ansehen. Meine Ansicht darüber ist folgende:

Mit dem Knick, der eine Gleichgewichtstörung setzt, erfolgt, parallel mit seiner Entstehung, die aktive Kompensierung dieser Störung. Diese findet nur dort statt, wo sie leicht und ohne Anstrengung geschehen kann, also durch Vertiefung der normalen physiologischen Lordosen. Kann sie wegen Erkrankung dieser Teile dort nicht stattfinden, dann kompensiert der Kranke in den Kopfgelenken oder in den Gelenken der unteren Extremitäten. Die Dorsalsäule ist für die Zwecke der primären Kompensierung ein gänzlich ungeeignetes Objekt. Erstens ist sie wegen ihrer relativen Starrheit im Sinne der Vor- und Rückwärtsbewegung (Henle, Lovett, Schultheß), zweitens wegen der Rippenansätze dazu nicht imstande. Paragibbär kann der Kranke nur dort aktiv kompensieren, wo sich ober- und unterhalb des Herdes leicht bewegliche Wirbel vorfinden, also im zervikalen und lumbalen Teil. Die Kompensation ist hier also eine proximale. Durch sie werden die Schenkel des Knickungswinkels verkleinert, verkürzt, der Gibbus wird infolgedessen nur gering hervortreten.

Etwas anderes ist es aber, wenn sich ein Knick im starren Dorsalteil bildet. Hier erfolgt, weil sich die zunächst gelegenen Wirbel nicht bewegen lassen, eine distale Kompensierung, weil die leicht beweglichen Wirbel sich weit entfernt vom Herde im zervikalen und lumbalen Teil befinden. Die Schenkel des gebildeten Winkels sind infolgedessen lang. Aus diesem Grunde tritt der Winkel selbst schärfer in Erscheinung, ohne daß er dabei größer zu sein braucht, als der Winkel an einem kleinen Lendenbuckel. Zugleich nimmt der Buckel größeren Umfang an, weil er wegen der langen Schenkel des Knickungswinkels stärker nach hinten prominiert. Und das um so mehr, je spitzer der Winkel

ist. Gleich lange Schenkel haben die Buckel, welche mehr aus der Mitte des Dorsalteils hervorgegangen sind. Ungleich lange Schenkel haben solche, welche sich mehr zu den Grenzen des beweglichen zervikalen und lumbalen Teils hin lokalisieren. Sie erhalten hier proximal-distale, dort distal-proximale Kompensationslordosen und sind unsymmetrische Bildungen. Zugleich verkleinern sie sich in ihrem Umfange, je näher zur Grenze der beweglichen Wirbel hin sie auftreten, weil der obere bzw. der untere Schenkel immer kürzer wird.

Würde die Wirbelsäule durchweg aus gleichmäßig beweglichen Wirbeln bestehen, dann würden auch die Buckel, proximal lordosiert, klein bleiben. Es ist also nur allein die Zwischenschaltung eines starren Stücks in eine Reihe ungemein beweglicher Wirbel, welche die Form und Größe der spondylitischen Kyphose, und zwar ganz typisch variiert. Es hat daher gewissermaßen jeder Wirbel unter gleichen Erkrankungsverhältnissen seinen typisch aussehenden Buckel.

Die Lordosen, welche man an der Dorsalsäule beobachtet, sind sekundäre Bildungen. Es sind p a s s i v e Kompensationen. Sie bilden sich in Abhängigkeit von der veränderten Statik aus. Es sind kompensierende Wachstumserscheinungen. Ohne den Grundtypus der Kyphose zu ändern, dienen sie der Abrundung. Zu gleicher Zeit mäßigen sie die extremen Lordosen, besonders des Lumbalteils. Sie sind das Zeichen für einen mehr oder weniger langen Bestand bzw. für ein langsames Entstehen einer Kyphose. Ihre schnellere oder langsamere Entwicklung ist ganz in Abhängigkeit von den Altersverhältnissen. Bei kleinen Kindern, bei denen die Dorsalsäule noch größere Beweglichkeit hat, können sie sich schon in den ersten Wochen einstellen, während sie im höheren Alter ganz ausbleiben können.

Es ist selbstverständlich, daß der Ausgleich eines umfangreichen Dorsalbuckels, als mehr in die Augen fallend, auch mehr imponiert. Unter gleichen Winkelverhältnissen stellt aber der Ausgleich eines kleinen dorso-lumbalen Buckels die größere Leistung dar.

Bei Erkrankung der Hals- und obersten Brustwirbel muß der Kopf sorgfältig fixiert werden. Man befestigt ihn mit einer Flanellbinde, die man über die Stirn führt und hinten am Kopfteil des Gipsbettes zubindet. Damit sie sich nicht verschieben kann, macht man mit dem Pinsel einen Kleolstrich über die Stirn und bringt die Binde so zum Ankleben. Den Unterkiefer mit in den Verband zu nehmen, ist nur als kurzdauernde Maßnahme zu rechtfertigen. Ueberhaupt habe ich mein ganzes Verfahren so eingerichtet, daß in jedem Fall der Unterkiefer freibleibt. Die Deformierung desselben sowie die der Zähne mit in den Kauf zu nehmen, halte ich für einen schlechten Handel.

Bei Erkrankung der 3—4 untersten Lendenwirbel ist auch ein gesondertes Verfahren einzuleiten, insofern, als die unteren Extremitäten auch ins Gipsbett müssen. Ich tue das deshalb, weil die Kranken es fertig bringen, durch

Seitwärtsdrehen des Beckens dem Druck auszuweichen und um diesen Teil verläßlicher zu immobilisieren.

Ist bei einem älteren Buckel nach 2jähriger Behandlung kein voller Erfolg eingetreten oder ist dieser in Kürze nicht zu erwarten, dann ist ein weiteres Liegen aussichtslos und muß der Kranke auf die Füße gestellt werden. Gewöhnlich finden wir in solchen Fällen den Prozeß verheilt oder nahe der Ausheilung. Daß dann der Kranke ohne Nutzen behandelt worden wäre, kann man natürlich nicht sagen. Vom Buckel ist ein kleiner Rest nachgeblieben, dafür ist der Kranke gesund geworden, was er im Herumgehen in dieser Zeit sicher nicht geworden wäre.

Die Mortalität der Spondylitis ist bei meinem Verfahren eine äußerst geringe und auf nicht mehr als auf 2—3 % einzuschätzen. Die Todesursache war fast bei allen eine Meningitis im akuten Stadium im Beginn der Behandlung. Von den länger als ein Jahr in Behandlung gewesenen ist nur ein Fall an Meningitis zugrunde gegangen, ein Fall starb infolge Durchbruchs eines Abszesses durch die Lunge, zwei an Lungentuberkulose, einer an Sepsis infolge Dekubitus.

### C. Die Nachbehandlung.

Nachdem die vollkommene Abflachung des Rückens eingetreten und die Stabilität der Korrektur erreicht ist, schreitet man zur Nachbehandlung mit Korsett und Gipsbett. Die fehlerlose Durchführung einer sachgemäßen Nachbehandlung erfordert, zur Erhaltung des erreichten Resultats bis zur allendlichen Heilung, sorgfältigstes Vorgehen. Sonst sind Rezidive unausbleiblich. Die knöcherne Vernarbung ist abzuwarten und durch alle Mittel zu unterstützen. Darüber vergehen Jahre.

Es kommen bestimmte Grundsätze in Frage, betreffend die Abwehr eines Rezidivs:

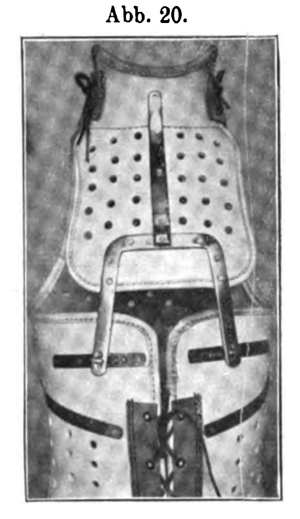
1. Der permanente Druck muß auch bei der vertikalen Stellung in Wirkung bleiben. Daher muß das Wattekreuz auch im Korsett seinen Dienst verrichten. Es wird in solcher Stärke verwendet, daß es auf der Haut eine deutliche Rötung hinterläßt. Das Korsett wird in Bauchlage des Patienten angezogen. Man legt das Wattekreuz, genau auf der richtigen Stelle, auf das Hemd, zieht das Korsett von rückwärts an, kehrt den Patienten um, gerade so wie mit dem Gipsbett, und legt ihn quer auf ein Kopfkissen, den Kopf tiefer, oder auf eine gepolsterte Bank, den Kopf über den Rand derselben abhängen lassend. Dann befestigt man vermittelst eines Metallverschlusses das Sternalschild am Korsett (Abb. 20) und schnürt es zu beiden Seiten des Halses zu. Schließlich versorgt man die Schnürung am Bauchteil des Korsetts. Nach Aufstellen des Patienten überzeugt man sich durch die Löcher des Korsetts, daß das Wattekreuz an der richtigen Stelle und prall sitzt. Man markiert diese Lage mit Blaustift durch die Korsettlöcher hindurch, überzeugt sich nach Abnahme des Korsetts noch einmal, daß alles richtig sitzt und näht

nun das Wattekreuz mit einigen Stichen durch die Löcher durch ans Korsett an. Das Wattekreuz ist, wie im Gipsbett, in Mullbinde eingeschlagen.

2. Nachdem das Korsett angezogen ist, wird Patient noch einmal in die Bauchlage gewälzt. Jetzt faßt man ihn unter die Brust und mit der anderen Hand unter die Oberschenkel und stellt ihn so vorsichtig auf die Beine. Niemals anders, bis zum Schluß der Behandlung. Niemals darf Patient selbst aufstehen.

3. Patient darf nur vorsichtig an die aufrechte Stellung und ans Gehen gewöhnt werden. Zuerst wird er behutsam 2—3mal im Zimmer hin und her geführt. Allmählich bringt er es bis zu einer halben Stunde. Die vorausgegangene Massage der Beine hilft gewaltig mit. Im ersten Monat darf er 2mal täglich eine halbe Stunde auf den Beinen sein, im zweiten Monat 2mal täglich je eine Stunde und im dritten Monat 2mal täglich je anderthalb Stunden. Darauf hat er sich wieder vorzustellen. Bei günstigem Verlauf darf er nach einem Jahr täglich 2mal drei Stunden auf sein. Die kleinen Patienten nutzen diese Zeit gebührend aus und bewegen ihre Beine in dieser Zeitspanne sicher mehr, als ein gesundes Kind im Verlauf eines ganzen Tages. Manche setzen sich nach dem Anziehen des Korsetts sofort in Laufschritt.

Abb. 20.



Diese Methode muß genau nach der Uhr eingehalten werden. Nach üblen Erfahrungen, die zur Vorsicht mahnten, hat sie sich so entwickelt. Wie fest man auch den Körper im Korsett packen mag, er sackt sich dennoch bei der aufrechten Haltung. Was dadurch schlecht gemacht wird, wird durch das Liegen wieder korrigiert. Nach dem Gehen soll Patient sofort wieder ins Gipsbett zurückgelegt werden.

Wird ein Patient blaß, magert er sogar ab, dann muß das Gehen auf 1 bis 2 Monate eingestellt werden. Es ist das ein Zeichen dafür, daß er zu früh aufgestanden war. Desgleichen muß er sofort ins Gipsbett zurück, wenn die Wirbelsäule wieder einknickt. Man muß sich da keine Sekunde bedenken. Schuld daran sind Unvorsichtigkeiten und mangelhafte Aufsicht. Nach interkurrenten Erkrankungen darf Patient nicht früher aufstehen, als bis die alte gute Gesundheit einwandsfrei wieder hergestellt ist.

4. Patient darf nicht sitzen oder sich sogar auf das Sofa hinlatschen, oder sich über einen Tisch hinüberlehnen. Bei allen diesen Stellungen ändert sich die Lage des Korsetts, der Druck kann minus werden. Als Ersatz für das Sitzen darf Patient sich hinknien, um am Familientisch teilnehmen zu können. Man gibt ihm dazu ein Polsterkissen unter die Knie.

Das Korsett trägt Patient so lange, bis eine Röntgenaufnahme die einwandfreie Vernarbung bestätigt. Das kann 2, kann aber auch 10 Jahre dauern. Die Länge trägt die Last. Schwierigkeiten stellen sich aber meistens nur bei größeren Jungen ein, welche Tanz und Sport mitmachen wollen oder die unzufrieden sind, daß ihr Unterricht leidet. Die Mädchen achten dagegen peinlich genau auf Durchführung der Regeln.

Im Gipsbett muß Patient bis zum 20. Jahr schlafen, auch wenn das Korsett schon längst abgelegt ist. Das macht aber gewöhnlich keine Schwierigkeiten. Hier kommt die Gewohnheit zu ihrem Recht. Viele Patienten waren, wie sie mir sagten, für eine Zeitlang die unglücklichsten Menschen, als ihnen das Gipsbett genommen wurde.

### D. Das Gipsbett.

Bei der Konstruktion des Gipsbettes muß darauf Rücksicht genommen werden, daß eine Deformität zum Ausgleich Platz braucht. Es muß daher so geformt werden, wie der Körper werden soll, nicht wie er ist. Anfangs macht man mäßige Korrekturen, gegen Schluß formt man es normal. Die Korrekturen werden am Körper des Kranken vorgenommen durch Ausfüllen der hohlliegenden Teile durch Watte (Abb. 21), 1. der Lordosen, 2. der abgeflachten Seitenteile des Buckels, 3. muß auch auf den Scheitel ein Wattebausch auf-

Abb. 21.



gebunden werden, um den Kopfteil zu verlängern, weil sonst bei der zu erwartenden Längenzunahme des Körpers der Kopf oben anstoßen würde.

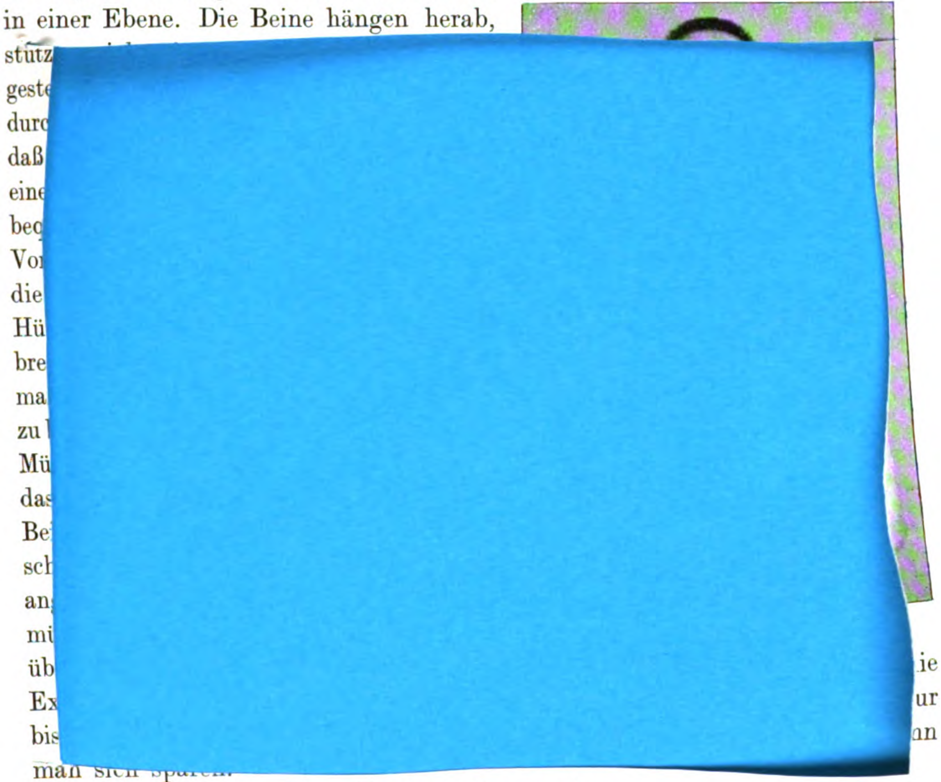
Bei der Anfertigung des Gipsbettes liegt Patient bäuchlings auf dem Tisch. Seine Stirn stützt er auf seine neben- oder aufeinander aufgestellten Fäuste (siehe Abb. 21), je nach Umständen. Bei Kyphosen des obersten Dorsalsegments stützt er statt der Stirn das Kinn auf die Fäuste bzw. auf ein gleich hohes Polster. Der Kopf liegt dann im Gipsbett tiefer, hintenübergebeugt. Im übrigen wird jegliche Reklination, als zwecklos, vermieden.

Es ist immer gut, das Gipsbett so herzustellen, daß nachher nichts oder wenig zu beschneiden ist. Das gelingt sehr gut durch vorbereitete Gipspflaster. Die klumpigen Ränder fallen dann fort. Das Bettchen erhält ein gefälliges Aussehen, es geht weniger Material auf, das Gewicht vermindert

sich erheblich. Die Arme sollen ganz frei liegen, für sie Aussparungen zu formen ist fehlherhaft.. Die Arme soll Patient nach allen Richtungen hin frei bewegen können. (Die Form des Gipsbetts siehe Abb. 18 und 19.)

Soll ein Gipsbett mit Beinen angefertigt werden, dann muß Patient so gelagert werden, daß beim Liegen im Gipsbett die Extremitäten in Semiflexionsstellung bei mittlerer Spreize sich befinden. Ich improvisiere diese Lagerung folgendermaßen: Patient liegt auf dem Bauch, Leistenbeuge und kurze Tischkante in einer Ebene. Die Beine hängen herab,

Abb. 22.



man sich sparen.

E. Das Korsett.

(Abb. 20, 22, 23, 24.)

Die Konstruktion des Korsetts ist an feste Regeln gebunden, deren Nichteinhaltung den idealsten Fall zuschanden machen kann.

1. Es muß aus starrem, unnachgiebigem Materiale gemacht sein. Das beste von mir ausprobierte Material ist Azetonzelluloid. Das Hessingkorsett ist für die Zwecke der Spondylitisbehandlung total unbrauchbar.

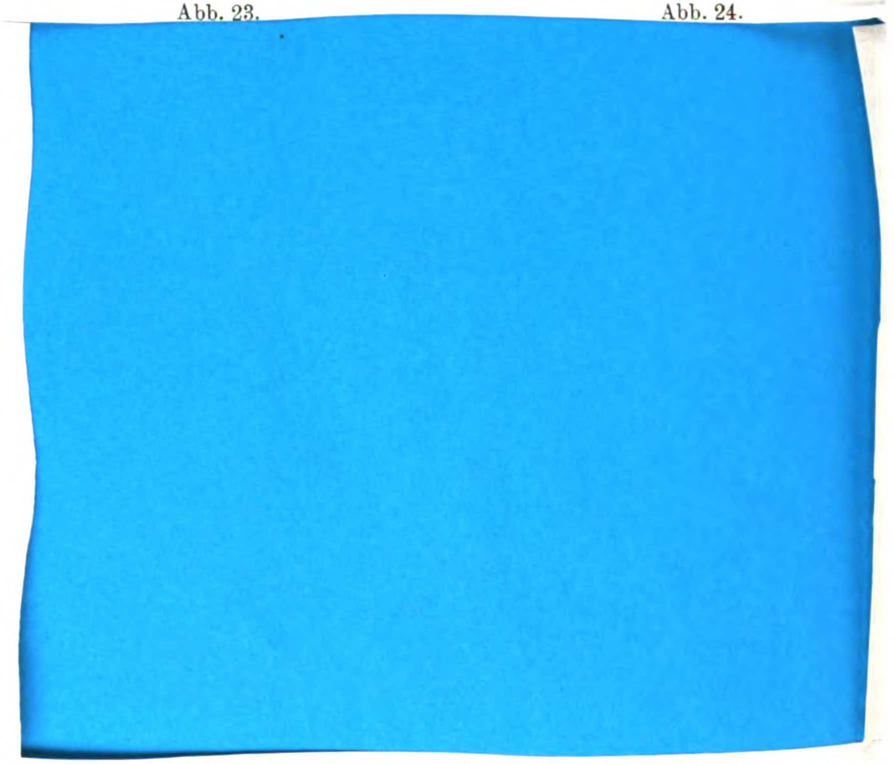
2. Es muß, ganz gleichgültig an welcher Stelle der Wirbelsäule der Prozeß sitzt, immer die Wirbelsäule in ihrer ganzen Länge stützen. Aus diesem Grunde muß das Spondylitiskorsett immer ein hohes sein.

3. Die Armlöcher müssen weit sein, ohne jede Behinderung für die freie

Bewegung der Arme, ohne Stützen und Krücken. Das Heben der Schultern durch spezielle Vorrichtungen ist unlogisch, daher zwecklos.

4. Es muß jede willkürliche oder schlechte Schnürung unmöglich gemacht sein. Die Schnürung befindet sich im Bereich der Hände des Patienten. Totsicher wird er jede Gelegenheit benützen, um den ihm unbequemen festen Sitz des Korsetts zu lockern. Darin liegt der Keim zum Rezidiv. Das Korsett muß daher an einer Stelle Metallverschluß haben (Abb. 20). Dieser Verschluß. der zusammen mit dem starren Material des Korsetts gewissermaßen einen

Abb. 23. Abb. 24.



unnachgiebigen Ring darstellt, ist am besten auf der Höhe der Basis des Schwertfortsatzes des Sternum angebracht.

5. Das Korsett muß ober- und unterhalb dieses unnachgiebigen Ringes genügend frei sein, um Platz zum Atmen und zur Speiseaufnahme zu gewähren. Am Modell müssen daher zu diesem Zweck entsprechende Auftragungen gemacht werden.

Das Finckscheche Spondylitiskorsett reicht nach oben bis unters Hinterhaupt. Mit einer konkaven Linie legt der Rand sich genau in die Furche zwischen Hinterhaupt und Nacken und mit zwei Zacken an die beiden Processi mastoidei an. Vorn reicht es bis an das Zungenbein, gleichfalls konkav verlaufend und mit zwei Zacken die Mandibularwinkel fassend.

Nach unten reicht das Korsett vorn bis über die Symphyse, hinten bis an die untere Ausladung der Nates. Da die Patienten nicht sitzen dürfen, so werden vorn auch keine Sitzausschnitte gemacht.

Bei Sitz der Erkrankung in den obersten Halswirbeln oder in den untersten Lendenwirbeln werden nach oben bzw. nach unten entsprechende Verlängerungen gemacht. Die Konstruktion dieser Verlängerungen auf den Kopf bzw. auf einen Oberschenkel wird von Fall zu Fall entschieden.

Das Korsett besteht aus zwei Teilen. Nachdem dem Patienten das Korsett, wie oben beschrieben, angezogen ist, wird das bewegliche Sternalschild mit zwei Riegeln angeschlossen und dann erst wird es zugeschnürt. Die Bauchschnürung verläuft von unten nach oben. Zum Zuriegeln bekommt Patient einen Schlüssel mit.

Meine Herren! Die Lösung eines Jahrtausende alten Problems läßt sich nicht mit dem Ausdruck „Gipsbettbehandlung“ abtun. Das Gipsbett ist, das muß jeder Einsichtige zugeben, nur das Mittel zum Zweck. Es dient dazu, den Kranken so zu fixieren, daß er dem Druck nicht ausweichen kann. Nach der Erfindung des Gipsbettes blieb immerhin der Buckel noch ein Buckel. Es ist aber der Vorläufer, wie jeder Fortschritt seinen Vorläufer hat, sich auf der Geistesarbeit anderer aufbaut. Das Gipsbett tut es also nicht, sondern ein genau präzisiertes System, dessen Regeln minutiös und unnachsichtlich streng eingehalten werden müssen, soll der Erfolg die Mühe lohnen. Und das ist verständlich. Wäre die Sache einfacher, dann wäre die Heilung des Buckels kein Problem gewesen und man wäre schon bedeutend früher dahinter gekommen, ihn erfolgreich zu bekämpfen.

Und schließlich sind die Schwierigkeiten auch nicht gar so groß, wie sie Einbildung und Vorurteil machen. Uebereinstimmend sagen die Eltern aus, daß sie sich die Sache schlimmer gedacht hätten, als sie in der Tat sei. Es sei eine ruhige Behandlung, an die sich das Haus bald gewöhne, eine Wohltat geradezu nach dem Alarm, den die Erkrankung, das Wimmern und Schreien des Kindes und das Erscheinen des Buckels hervorrief. Die Schwierigkeiten liegen auch hauptsächlich nur in der langen Zeitdauer der Behandlung. Sie werden auch nicht geringer werden, solange es noch kein Heilmittel gegen die Tuberkulose gibt. Sie sind aber auch keinesfalls größer, als alle die Methoden „zur Beschränkung des Buckels auf das notwendigste Maß“, eine Phrase, die ebenso schlimm ist, wie die Albeesche Operation. Denn diese — und diesen Vorwurf mache ich ihr hauptsächlich — verurteilt ihr Objekt auf ewig zum Buckel.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schasse-Berlin-Dahlem zu seinem Vortrag über:

# Die Indikation der Albee-Operation.

## Leitsätze.

Von Oberarzt Dr. **Schasse**, Berlin-Dahlem.

Albees osteoplastische Versteifung der Wirbelsäule durch Verpflanzung eines Knochenspans in die sagittal gespaltenen Dornfortsätze ist bei richtiger Technik und Beachtung der Gegenindikation eine ungefährliche Operation und gibt eine genügend feste Stütze für die erkrankten Wirbel ab, um den Patienten vom Korsett freizumachen, der schon 3 Monate nach der Operation mit vorsichtigem Gehen aufstehen kann. Um hinreichende Stützkraft zu erzielen, muß der Span oberhalb und unterhalb der erkrankten Stelle wenigstens einen, an der Brustwirbelsäule zwei gesunde Dornfortsätze mitfassen, genügend stark sein und rechtzeitig funktionell beansprucht werden.

Die Allgemeinbehandlung darf in keiner Weise vernachlässigt werden, da die Operation nur den mechanischen Teil der Spondylitisbehandlung, Ruhigstellung und Entlastung des erkrankten Wirbelsäulenabschnittes, bezweckt.

Gegenanzeigen sind: 1. Unmöglichkeit einer aseptischen Operation wegen im Operationsgebiet liegender Fisteln oder Abszesse. — 2. Schlechtes Allgemeinbefinden, Amyloid. — 3. Tuberkulose anderer Organe, besonders der Lungen. — 4. Schwere Lähmungen, die erst durch Lagerung und Extension gebessert werden sollen. — 5. Zu junge Kinder, unter 2—3 Jahren, soll man nicht operieren. — 6. Zerstörung zahlreicher Wirbel und dadurch bedingte zu hochgradige Gibbusbildung, wenn man nicht das Instrumentarium hat, um dem Span die genügende Krümmung zu geben. — 7. Sitz der Tuberkulose im obersten Teil der Halswirbelsäule.

Gleichzeitiges Bestehen zweier getrennter Herde in verschiedenen Wirbelsäulenabschnitten ist keine Gegenindikation; beide Stellen können in einer Sitzung versteift werden.

Geeignet für die Operation sind: 1. Besonders Frühfälle mit Erkrankung nur weniger Wirbel und keiner nennenswerten Gibbusbildung, jedoch muß die Diagnose durch Röntgenaufnahme gesichert sein. — 2. Fälle mit Schmerzen und leichten Spasmen. — 3. Fälle mit Abszessen und Fisteln, die nicht im Operationsgebiet liegen. — 4. Erkrankung der Lendenwirbelsäule und Halswirbelsäule im unteren Teil. — 5. Alle anderen Fälle von noch nicht ausgeheilter Spondylitis, wenn keine der genannten Gegenindikationen besteht.

Das Alter der Patienten spielt bis auf die ersten Lebensjahre keine Rolle, desgleichen nicht die Dauer der Erkrankung, wenn das Allgemeinbefinden noch gut ist und noch nicht zu viel Wirbelkörper zerstört sind.

Die Operation darf nur stationär ausgeführt werden, ebenso bedürfen die Nachbehandlung, sowie namentlich die Steh- und Gehversuche strenger klinischer Ueberwachung.



**Herr Schasse-Berlin-Dahlem:**

Vortrag:

Mit 2 Abbildungen.

Versuche zur operativen Fixation der Wirbelsäule wurden bereits vor 35 Jahren gemacht. 1886 legte Wilkins bei Frakturen Drahtnähte durch die Intervertebrallöcher, ähnlich verfuhr 1891 Hadra, der die Dornfortsätze durch Naht verband und Church, der dabei die Dornfortsätze durchbohrte. 1893 operierte Chipault in gleicher Weise nach der Redression des spondylitischen Buckels. Lange befestigte Metallstäbe zu beiden Seiten der Dornfortsätze um der erkrankten Wirbelsäule sofort eine haltbare Stütze zu geben. Vulpius, Calot und Henle legten Periostlappen und Knochenspangen seitlich an die Dornfortsätze an, Hibbs verschob die am Grunde abgemeißelten Dornen nach abwärts, so daß sie selbst die Brücke zum nächsten Wirbel bildeten. Im Frühjahr 1911 operierte dann Albee seine ersten Fälle. Die Anregung dazu empfing er durch einen Vortrag, den Lange über seine Methode in Amerika hielt. Auch Albee hat zunächst die Dornfortsätze umgeklappt und ist erst dann zu seiner endgültigen Technik, einen Tibiaspan in die gespaltenen Dornen einzulegen, übergegangen. Unabhängig von Albee verpflanzte im Dezember 1911 de Quervain die Spina scapulae in die Dornfortsätze bei Luxationsfraktur, später übte er das Verfahren auch bei Spondylitis. Allmählich bürgerte sich Albees Verfahren auch in Deutschland mehr und mehr ein, vor allem nach seinem Vortrage auf dem Orthopädenkongreß 1914.

Während man früher nach den enthusiastischen Berichten Albees geneigt war, Spondylitisfälle jeden Alters, jeder Form und jeden Grades zu operieren, liegen heute, nachdem sich einerseits übertriebene Hoffnungen als trügerisch, andererseits manche Befürchtungen als unhaltbar erwiesen haben, eine Reihe von Statistiken vor, die sich über längere Beobachtungszeiten erstrecken und uns einen Ueberblick über die Leistungsfähigkeit der Methode und damit auch über die Indikationsstellung gestatten. Die Tabelle 1 zeigt, daß in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle ein günstiger Erfolg zu verzeichnen ist. Die Verschiedenheit der einzelnen Statistiken ergibt sich aus der verschieden langen Beobachtungsdauer, sowie daraus, daß bei den ungünstigeren Statistiken auch lange nach der Operation erfolgte Todesfälle mitgezählt sind. So kann man sagen, daß diese Statistiken das Minimum an Leistungsfähigkeit der Operation darstellen.

Unter der Albeeschen Operation wird hier die von ihm angegebene Technik mit Einlegen eines Knochenspans in die gespalteten Dornfortsätze verstanden.

Die Gefahren der Operation sind sehr gering, eigentlich bestehen sie nur in etwa möglichen Narkosezufällen. Die Ausführung in Lokalanästhesie, wie sie besonders de Quervain geübt hat, ist wenigstens bei Kindern

Tabelle 1.
Ergebnisse der Albee-Operation in Prozenten.

| Statistik | Jahr | Zahl der Fälle | geheilt | gebessert | ungebessert | gestorben | günstig | ungünstig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Albee (Umfrage) | 1916 | 539 | 83,5 | 11 | 2,1 | 1,6 | 96,3 | 3,7 |
| Thomsen | 1920 | 17 | 47,1 | 29,4 | | 23,5 | 76,5 | 23,5 |
| Fromme | 1920 | 23 | 26,1 | 39,1 | 17,4 | 17,4 | 65,2 | 34,8 |
| Görres | 1921 | 50 | 84 | 6 | | 10 | 90 | 10 |
| Debrunner | 1921 | 58 | 81,2 | 2,7 | 5,4 | 10,7 | 83,9 | 16,1 |
| Bircher | 1921 | 31 | 71 | 29 | | | 100 | |
| Oskar-Helene-Heim | 1921 | 69 | 37,7 | 39,1 | 5,8 | 17,4 | 76,8 | 23,2 |
| Durchschnitt | — | 787 | — | — | — | — | 84,1 | 15,9 |

nicht ratsam. Zur Herabsetzung der Operationszeit und damit der in der Narkose liegenden Gefahr empfiehlt es sich zur Entnahme des Tibiaspans und zur kammartigen Einkerbung desselben die Kreissäge zu benutzen, sowie mit 2 Assistenten zu operieren. Der eine von ihnen kann schon die Beinwunde zunähen, während man oben den Span in die Wirbelsäule einlegt. Sehr wesentlich ist es, den Patienten vor der Operation an die Bauchlage zu gewöhnen, was bei Kindern im allgemeinen keine Schwierigkeiten macht, bei Erwachsenen indessen manchmal nicht leicht ist. Bei uns im Oskar-Helene-Heim wird jetzt kein Patient operiert, der nicht 4 Wochen vorher auf dem Bauche gelegen hat. Die Blutung ist, wenn man die Dornen in der Mitte spaltet ohne Muskulatur zu verletzen, gering und durch einige Unterbindungen und Tamponade leicht zu stillen. Shock ist in einigen Fällen beobachtet worden, jedoch meist nur dann, wenn die Spanentnahme und Spaltung der Dornen in brüsker Weise mit Meißel und Hammer erfolgte.

Unter rund 100 Fällen haben wir im Oskar-Helene-Heim keinen gehabt, der infolge der Operation gestorben ist. Einer starb 4 Tage nach der Operation. Wir führten den Tod auf Narkoseschädigung zurück, aber die Sektion, welche Dr. Walkhoff vom Kreiskrankenhaus Lichterfelde ausführte, ergab, daß es sich um eine schollige Herzmuskeldegeneration handelte, welche wenigstens 14 Tage, wahrscheinlich aber 3—4 Wochen alt war. Ein zweiter Todesfall 3 Wochen nach der Operation erfolgte an akuter Poliomyelitis (Landry-sche Paralyse). Die übrigen 14 Todesfälle, die wir erlebten, hingen ebenfalls nicht mit der Operation zusammen, sie erfolgten mehrere Monate, ja Jahre später, teils an Tuberkulose, teils an interkurrenten Krankheiten (Tab. 2). Görres berichtet unter 50 Operationen aus der Heidelberger Klinik, die er nachuntersuchen konnte, über 1 Todesfall an Meningitis bei einem 3jährigen Kinde 4 Tage nach der Operation. Aehnlich verlor Fromme ein $3^1/_2$jähriges Kind an Miliartuberkulose und Thomsen beobachtete meningeale Reizerscheinungen bei einem 11jährigen Kinde kurz nach der Operation. Wierzejewski berichtete auf dem Orthopädenkongreß 1914, daß er von

Tabelle 2.
Todesfälle der Albee-Patienten im Oskar-Helene-Heim 15 (11).

| Gestorben nach der Operation. | Zahl der Fälle | Todesursache. (Die mit * bezeichneten Patienten starben an Tuberkulose) |
|---|---|---|
| 4 Tage | 1 | Schollige Herzmuskeldegeneration |
| 3 Wochen | 1 | Akute Poliomyelitis |
| 4 Monate | 1 | *Meningitis |
| 5 Monate | 1 | *Meningitis |
| 6 Monate | 1 | Pneumonie (Masern) |
| 7 Monate | 1 | *Amyloid |
| 8 Monate | 1 | *Meningitis |
| 10 Monate | 1 | *Meningitis |
| 11 Monate | 1 | *Meningitis |
| 1 Jahr | 2 | *Amyloid — *Meningitis |
| 1 Jahr 1 Monat | 1 | *Amyloid |
| 1 Jahr 2 Monate | 1 | *Lungentuberkulose |
| 1 Jahr 4 Monate | 1 | *Lungentuberkulose |
| 3 Jahre 8 Monate | 1 | Pneumonie (Grippe) |
| Unbekannt | 1 | Scharlach |

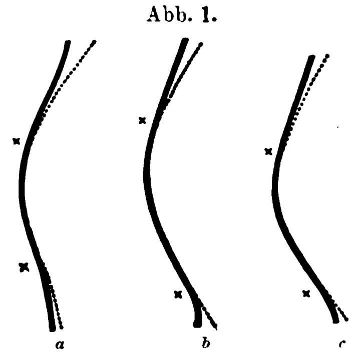
8 Operierten wenige Stunden nach der Operation 3 unter den Zeichen der Fettembolie verloren hatte. Er hatte die Dornfortsätze mit dem Meißel gespalten, zudem handelte es sich um vorgeschrittene Fälle, bei denen Herz und Lunge nicht mehr intakt waren. Hält man sich an Albees Vorschrift, zur Spanentnahme die Kreissäge zu benutzen, die Dornfortsätze nicht in brüsker Weise mit dem Meißel zu spalten, nimmt vielmehr dazu das Resektionsmesser (was bei Kindern stets gelingt) oder einen recht schlanken Meißel und schließt man Fälle, bei denen Herz und Lunge nicht intakt sind, von der Operation aus, so wird man derartige Zwischenfälle nicht erleben.

Bei Würdigung der Leistungsfähigkeit der Operation muß man selbstverständlich bedenken, was auch immer und immer wieder von Albee selbst und allen Verfechtern der Methode betont wurde, daß sie nur den mechanischen Anteil der Spondylitisbehandlung (Ruhigstellung und Entlastung der Wirbelsäule) bezwecken soll, und die Allgemeinbehandlung in keiner Weise darüber vernachlässigt werden darf. Wenn die Operation das zu sein vermag, was sie will, nämlich ein Ersatz für Korsett und andere Fixations- und Entlastungsapparate, so hat sie ihre Daseinsberechtigung erwiesen. Heutigen Tages ist die Beschaffung teurer Apparate, die zudem noch häufige Reparaturen, Erneuerung oder jahrelange Anstaltsbehandlung verlangen, nicht nur für Armenverbände und Minderbemittelte eine schwer zu erschwingende Ausgabe. Außerdem könnten die dafür aufgewandten Kosten dem Kranken lieber in anderer Weise z. B. durch bessere Ernährung, Ermöglichung von Sonnenkuren usw. zugute kommen. Wenn es noch nicht in allen Fällen gelungen ist, die idealen Forderungen der Operation zu erfüllen, so sollen wir lieber, statt sie abzulehnen, Indikationsstellung und Technik

vervollkommnen, um in den dafür geeigneten Fällen unbedingt zuverlässige Ergebnisse zu erreichen.

Aus klinischen Beobachtungen, Sektionsbefunden und den ausgezeichneten Versuchen Hoeßlys geht hervor, daß der Span tatsächlich eine zuverlässige, feste Stütze abgeben kann. Bei Zerstörung der Wirbelkörper sinkt der kopfwärts liegende Teil der Wirbelsäule um die Intervertebralgelenke als Drehpunkt nach vorne über, wenn nicht die Dornfortsätze als hinterer Hebelarm fixiert werden. Der in die Dornen eingelegte Span wird also auf Zug beansprucht und um so besser wirken können, je länger der Hebelarm ist, d. h. je näher er der Spitze der Dornfortsätze liegt. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß der Span bei Miterkrankung der Wirbelgelenke oder Bögen, sowie bei seitlicher Abknickung der Wirbelsäule eine weit schwerere Aufgabe zu leisten hat, die er oft nicht erfüllen kann.

Abb. 1.




Gut deckende Kurven.
*a* Ella S., 1 J. 4 Mon. nach Oper., 5 Wirbel krank, Span 9 cm lang. — *b* Erna W., 1 J. nach Oper., 4 Wirbel krank, Span 12 cm lang. — *c* Irmgard R., 4 Mon. nach Oper., 4 Wirbel krank, Span 12 cm lang. Die ausgezogene Linie bedeutet die Umrißzeichnung des Gibbus in Bauchlage, die gestrichelte Linie in Vorbeugehaltung.

Die Stützkraft des Spans bei Wirbelkörperzerstörung ist von Hoeßly experimentell erprobt worden. Er fand am Präparat eine Belastungsfähigkeit bis zu 35 kg und bewertet die Stützkraft einer mäßig starken dorsalen Verknöcherung der Wirbelsäule in vivo auf gut 40 kg, was zur Stütze des Körpers ausreichen würde, zumal ja auch noch die Zugwirkung des Bandapparates mit in Betracht kommt. Am Sektionspräparat ist die Stützkraft des Spans durch Untersuchungen von Leo Mayer und v. Görres erwiesen worden. Sie fanden (1 Jahr bzw. $1^3/_4$ Jahr nach der Operation) absolut feste knöcherne Verwachsung, der Span war makroskopisch von den Dornen nicht zu unterscheiden. In Mayers Fall, der dem Material des Oskar-Helene-Heims entstammt, war auch mikroskopisch kein Unterschied zwischen Span und Dornfortsatz, die eine feste Masse bildeten, zu sehen.

In der Mehrzahl der operierten Fälle hat die klinische Beobachtung ebenfalls die Stützfähigkeit des Spans erwiesen. Interessant ist eine Beobachtung von Görres, bei der ein über die ganze Lendenwirbelsäule gelegter Span trotz Weiterbestehens der Tuberkulose schon 6 Jahre den Eintritt jeder Gibbusbildung verhütet hat und die Patientin vor Schmerzen schützt. Diese Verhinderung der Buckelbildung wird von einer Reihe Autoren ganz besonders hervorgehoben. Fromme fand niemals eine wesentliche Größenveränderung des Gibbus. Auch unsere Fälle, in denen der Span richtig liegt und gut eingeheilt ist, zeigen absolute Versteifung der überbrückten

Stelle. Dies tut sich dadurch kund, daß sich die Gibbuskonturzeichnung in Vorbeugehaltung mit der in Reklination, bei Bauchlage aufgenommenen, deckt (siehe Abb. 1). Die scheinbar stärkere Abbiegung in der Vorbeugehaltung beruht auf erhöhter Beweglichkeit der paragibbären Abschnitte der Wirbelsäule. Die von Albee behauptete Redressionskraft des unter Spannung eingelegten Spans haben wir nicht gefunden. In den Fällen, in denen wir den Span unter Spannung einnähten, federte er mit der Zeit zurück und schnitt mit seinen Enden von innen durch die Haut hindurch, so daß die Spitzen entfernt werden mußten. Wir sind mit den meisten Autoren der Ansicht, daß der Span nur die Stellung der Wirbelsäule erhalten kann, in welche sie bei der Operation ohne Spannung gebracht wird. Bircher, der allerdings fast nur Erwachsene operiert hat, ist es in etwa der Hälfte von 31 Fällen gelungen, auch nicht unerhebliche gibböse Veränderungen zu beseitigen.

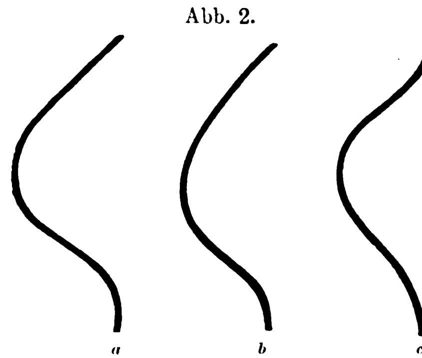
Da der Erfolg der Operation von der genauen Lage des Spans und seiner Zugfestigkeit abhängt, muß man zur Bestimmung der zu überbrückenden Wirbel ein seitliches Röntgenbild zu Hilfe nehmen und berücksichtigen, daß der am meisten vorstehende Dornfortsatz nicht dem am meisten erkrankten Wirbel entspricht, sondern dem darüber gelegenen. Der Span wird oft zu hoch eingelegt, so daß er kaudalwärts nicht bis in die Dornen der gesunden Wirbel reicht; dann gibt es natürlich kein gutes Resultat. In einigen Präparaten versteifter Wirbelsäulen sieht man deutlich, daß der Span zu kurz ist. Weitere technische Forderungen sind: das Periost am Span lassen und ihn so einlegen, daß das Periost nach hinten zu liegen kommt; das Periost mehrfach einschneiden, damit die Osteoblasten herauswuchern können; den Span bei Krümmung kammförmig einsägen, biegen, nicht brechen; namentlich an den Enden gut fixierende Seidennähte, gut übernähen. Der Span muß hinreichend stark sein. Nach der Operation wird 3 Monate Bauchlage eingehalten (für Spondylitis im Halsteil und obersten Brustteil ist Rückenlage im Gipsbett vorteilhafter). Nach 3 Monaten wird erst mit Sitzen, dann mit vorsichtigem Aufstehen und Gehen begonnen. Ehe man die Patienten aufstehen läßt, kontrolliert man Lage und Verwachsung des Spans durch ein neues seitliches Röntgenbild. Man findet am Span oft kalkarme, wie resorbiert aussehende Stellen, die aber auf seine Stützkraft keinerlei schädigenden Einfluß ausüben, worauf u. a. Thomsen hingewiesen hat. Er fand, daß die Aufhellung des Spans im Röntgenbild an den Enden beginnt, daß er dann an den Berührungsstellen mit den Dornen deutliche Resorption zeigt, was schneller an den gesunden als an den kranken Dornen vor sich geht. Wir haben selber 2 solche Fälle nachoperiert und fanden, daß der Span absolut fest und weder gegen die Dornen noch in sich selbst verschieblich war. Aber selbst wenn der Span gebrochen war, oder aus besonderen Gründen zwei Späne eingelegt werden mußten, kann man ein gutes Resultat erhalten. So sah Thomsen Spanbruch bei der Operation in 7 Fällen, ohne daß ein

Nachteil dadurch entstand. Im Röntgenbild fand er dann deutlichen Frakturkallus des Spans. Ein Korsett ist nur in seltenen Fällen erforderlich, wenn Seitenneigung des Körpers besteht. Sonst schädigt ein Korsett nur, da es die rechtzeitige funktionelle Beanspruchung des Spanes hindert. Einige Autoren (z. B. Fromme, Görres) gaben grundsätzlich ein Korsett für ein halbes Jahr nach der Operation.

Von den Gegenindikationen der Operation ist die Unmöglichkeit sterilen Operationsgebietes infolge von Fisteln oder Abszessen an der Operationsstelle allgemein anerkannt. Albee behauptet zwar auch dann noch in einigen Fällen ein gutes Resultat gehabt zu haben. Fisteln, die nicht in unmittelbarer Nähe der Operationsstelle liegen, sind kein Hinderungsgrund.

Bei schlechtem Allgemeinbefinden, namentlich wenn die Nieren bereits angegriffen sind, bei Tuberkulose anderer Organe, besonders der Lungen, oder wenn die Patienten in letzter Zeit interkurrente Infektionskrankheiten überstanden haben, soll man nicht operieren. Wir haben, weil wir anfangs diese Forderung außer acht ließen, deswegen leider 8 Kinder verloren.

Abb. 2.




Kurven hochgradiger Gibbus, die mit Erfolg überbrückt sind.

*a* G., 11 3/4 Jahre (10), 7 Wirbel krank, Span 14 cm lang. — *b* H., 9 1/4 Jahre (4), 9 Wirbel krank, Span 12 cm lang. — *c* B., 5 1/4 Jahre (2), 5 Wirbel krank, Span 12 cm lang.

Schwere Lähmungen und Spasmen erfordern erst Besserung durch Extensionsbehandlung oder Laminektomie, ehe an eine Versteifung der Wirbelsäule gedacht werden kann.

Das Alter der Patienten ist insofern bedeutungsvoll, als man im allgemeinen Kinder unter 2—3 Jahren nicht operieren soll. Unser jüngster Patient war 2 Jahre 3 Monate alt und ist, obwohl fünf Wirbelkörper befallen waren, völlig geheilt. Ebenso berichtet Görres aus der Heidelberger Klinik über gute Erfolge bei Kindern im 1. und 2. Lebensjahr. Andere Autoren warnen wieder vor der Operation bei kleinen Kindern. Man wird hier nicht nur das Alter, sondern auch den Allgemeinzustand in Betracht ziehen müssen. Bircher, der hauptsächlich Erwachsene operiert hat, bekam die besten Erfolge im Alter von 20—40 Jahren. Wir selbst haben keinen wesentlichen Vorteil der erwachsenen Patienten gegenüber den Kindern feststellen können, allerdings befinden sich unter den nachuntersuchten 69 Fällen auch nur 4 Patienten über 20 Jahre.

Die Hochgradigkeit des Gibbus kann Schwierigkeiten für die Krümmung des Spans bereiten. Gelingt es aber mit Hilfe eines geeigneten

Instrumentariums den Span genügend zu biegen, ohne daß er einbricht, so können auch hochgradige Gibben mit Erfolg überbrückt werden (siehe Abb. 2). Die Zahl der erkrankten Wirbel schwankte bei uns zwischen 2 und 9.

Der Sitz der Tuberkulose bietet für die Indikation der Operation keine Einschränkung, wenn man nicht den obersten Teil der Halswirbelsäule ausnehmen will. Im unteren Teil der Halswirbelsäule haben einige Autoren ausgezeichnete Erfolge erzielt; Hoeßly bezeichnet die Albeesche Operation für die Halswirbelsäule geradezu als die Methode der Wahl. Er fand, daß die Beweglichkeit des Kopfes nach der Versteifung sogar bedeutend zunahm, da die Schmerzen völlig schwanden. Im Oskar-Helene-Heim haben wir über Erfolge der Operation im Halsteil der Wirbelsäule keine Erfahrung. da sich unter unseren operierten Fällen keine Halsspondylitis befand. Der Sitz der Erkrankung im Brustteil wird ziemlich übereinstimmend von den Autoren als für die Operation am wenigsten günstig angegeben. Dies liegt an der geringeren Lordosierfähigkeit der Brustwirbelsäule, wodurch eine erhöhte Beugebeanspruchung des Spans im Sinne der Kyphose erfolgt. Im Lendenteil ist die Ausbildung eines Gibbus am ehesten zu verhüten, allerdings muß der Span entsprechend kräftig genommen werden, da er hier das ganze Körpergewicht zu tragen hat. Besteht eine Spondylitis an zwei getrennten Stellen der Wirbelsäule, so kann man beide sogar in einer Sitzung versteifen, falls sie nicht zu nahe beieinander liegen und die beiden Herde nicht zu ausgedehnt sind, so daß noch genügend bewegungsfähiger Raum dazwischen bleibt. Wir haben einen solchen Fall mit Spondylitis der mittleren Brustwirbelsäule (vier Wirbel erkrankt) und der mittleren Lendenwirbelsäule (zwei kranke Wirbel) mit gutem Erfolge operiert. Er ist ausgeheilt, die vor der Operation bestehenden Lähmungen sind völlig verschwunden, die Wirbelsäule ist in ihren freien Abschnitten soweit beweglich, daß jetzt keine wesentliche Störung vorliegt. Ueber einen ähnlichen Fall berichtet Görres.

Der Zeitpunkt, wann die Operation vorgenommen werden soll, wird von den Autoren verschieden bewertet. Einige treten nur für Operation des schon bestehenden Gibbus ein, um eine Vergrößerung desselben zu verhüten, während andere vor allem auch der Frühoperation das Wort reden. Hoeßly nennt die Albee-Operation eine prophylaktische Maßnahme zur Verhütung eines Gibbus. Albee selbst hat Früh- und Spätfälle in etwa gleicher Weise operiert (seine älteste Spondylitis bestand seit 26 Jahren) und behauptet bei beiden gleich gute Ergebnisse zu haben. Die Fälle von Görres und Bircher waren bei der Operation meist unter 2 Jahren krank. Auch Debrunner und Fromme treten für die Frühoperation ein. Bei unseren Fällen bestand die Spondylitis meist schon längere Zeit. Unter 1 Jahr alt war die Spondylitis nur in 7 Fällen, davon wurden 3 gut, 1 wenig gebessert. 3 starben an Tuberkulose, von diesen waren wieder 2 vorher an Grippe erkrankt. In diesen Todesfällen handelte es sich um elende schwächliche Kinder,

die wir heute von der Operation ausschließen würden; einmal waren zwei, einmal drei und einmal fünf Wirbel befallen. Trotz dieses scheinbar nicht günstigen Ergebnisses der Frühoperation möchten wir doch zu dieser raten, da unserer Meinung nach das Ergebnis nicht so sehr der Frühoperation als anderen zufälligen Begleitumständen zur Last fällt. Außerdem ist die Zahl der Fälle zu gering, um sich auf Grund dessen ein Urteil bilden zu können. Wir möchten zur Frühoperation raten aus Erwägungen heraus, die sich auf die Versuche Hoeßlys über Regeneration der zerstörten Wirbelkörper stützen. Er fand, daß die Regeneration der Wirbelsäule in der ersten Zeit fast ausschließlich durch endostalen Kallus erfolgt, erst später tritt auch wenig periostale Kallusbildung hinzu. Bei Zerstörung eines einzelnen Wirbels kann der endostale Kallus ausreichen, um die Wirbelsäule wieder stützfähig zu machen. Müssen aber erst Zwischenwirbelscheiben zur Stütze überbrückt werden, so kann dies nur durch periostalen Kallus geschehen. Gerade bei Tuberkulose ist die periostale Kallusbildung, wenn noch kein nennenswerter Buckel besteht, außerordentlich gering. Sie wird erst stärker, wenn durch das Zusammenbrechen der kranken Wirbel sich gesunde Wirbel einander nähern. Gelingt es in Fällen mit Erkrankung nur eines Wirbels durch einen kräftigen Knochenspan eine sichere hintere Stütze zu schaffen, so hätte man damit ein gutes Mittel auch für die Konsolidierung des vorderen Teiles der Wirbelsäule, weil ja der endostale Kallus nur den Defekt in dem einen Wirbelkörper auszuheilen hätte. Natürlich muß die Art und Lokalisation des Prozesses durch klinische Untersuchung und seitliches Röntgenbild gesichert sein, ehe man zur Operation schreiten darf. Leider bekommt man diese Frühfälle nur sehr selten zu Gesicht und ist meistens schon eine größere Zahl von Wirbeln befallen, als das Röntgenbild angibt.

Uebereinstimmend wird der günstige Erfolg der Operation auf die Beseitigung der Schmerzen angegeben, die meist schon nach kurzer Zeit schwinden. Oftmals sind Patienten, die vor der Operation nicht stehen, ja nicht mal sitzen konnten, einige Wochen darnach nur mit Mühe im Bett zu halten. Dieses Schwinden der subjektiven Beschwerden ohne die gleichzeitige Belästigung durch ein Korsett ist für die Gemütsverfassung der Patienten nicht gering einzuschätzen.

Leichte Lähmungen und Spasmen gehen in der Regel in nicht zu langer Zeit völlig zurück. In manchen Fällen sind die Spasmen sehr hartnäckig, Erhöhung der Reflexe sieht man manchmal noch jahrelang nach der Operation. Das von einigen Autoren geschilderte Auftreten von Lähmungserscheinungen nach der Operation, die vorher nicht vorhanden waren, haben wir nicht beobachten können. Dagegen haben wir in 2 Fällen nach der Operation Lähmungen infolge von traumatischen Schädigungen gesehen. Der eine, damals 9jährige, $1^1/_2$ Jahr zuvor operierte Knabe war von einem Schulkameraden beim Spiel rücklings gegen einen Baum gestoßen worden und trug

eine fast völlige Lähmung der Beine davon, die innerhalb eines halben Jahres durch Extension im Rollengipsbett beseitigt wurde. Er war wieder völlig munter und lief $1^1/_2$ Jahre bis zu seinem an Grippepneumonie erfolgten Tode herum. Der andere Fall war ein 7jähriger Knabe, der bereits nach Hause entlassen war. Die Operation lag 10 Monate zurück. Er wurde in der Schule von der Lehrerin über die Bank gezogen und mit einem Rohrstock über das Gesäß geschlagen, wobei er sich heftig sträubte. Kurz darauf traten Paresen der Beine ein, die sich soweit verschlechterten, daß er nicht mehr frei gehen und stehen konnte. Er wurde wieder in die Anstalt aufgenommen und wie der andere Fall behandelt. Nach einigen Monaten war er wieder völlig hergestellt. Im Röntgenbild zeigte sich Aufhellung des Spans auf der Höhe des Gibbus, die aber nicht als Fraktur gedeutet werden konnte.

Die von Albee noch besonders hervorgehobene Rückbildung von Abszessen haben wir auch beobachtet. Allerdings haben wir in der Mehrzahl der Fälle, in denen erreichbare Abszesse bestanden, diese nach dem Calotschen Verfahren punktiert. In einem Falle trat 5 Monate nach der Operation ein linksseitiger Rückenabszeß auf, der durch Punktionen und Injektionen wieder beseitigt wurde. Der Knabe hatte kurz vorher eine Grippeinfektion überstanden. Fromme hat das Auftreten von Abszessen nach der Operation relativ oft beobachtet, er sieht es nicht als ungünstig an. Mit Görres, der auch einen solchen Fall sah, möchten wir uns dieser Ansicht Frommes nicht anschließen.

Die Ausführung der Operation darf nur stationär erfolgen, man muß die Patienten wenigstens so lange in der Anstalt behalten, bis sie ohne Beschwerden ordentlich laufen können, wenn nicht der Erfolg durch unvorsichtiges Verhalten zu Hause gefährdet werden soll. Wann dieser Zeitpunkt gekommen ist, richtet sich ganz nach dem besonderen Fall. Durchschnittlich lassen wir die Patienten 3 Monate liegen, dann aufsitzen und ganz allmählich die Geh- und Stehversuche beginnen. Daß wir ein Korsett nur in seltenen Fällen geben, ist schon erwähnt worden, ebenso daß die Allgemeinbehandlung der Tuberkulose und „des ganzen Menschen“ mit der Albee-Behandlung Hand in Hand gehen muß.

Zusammenfassend können wir sagen, daß die Operation nicht ausgeführt werden darf bei unsterilem Operationsgebiet, schlechtem Allgemeinbefinden, Bestehen der Tuberkulose anderer Organe, kürzlich überstandenen anderen Infektionskrankheiten und schweren Lähmungen. Bei jungen Kindern und hochgradiger Gibbusbildung ist Vorsicht geboten.

Inwieweit sich die Albee-Operation mit einem vorhergehenden langsamen Redressement des Gibbus vereinigen läßt, wie es Albee selbst, Waldenstroem u. a. schon geübt haben, ob es gelingen wird, die so gefürchtete „klaffende Lücke“, die ja beim redressierten Gibbus bis zu 8 cm betragen kann, dadurch und durch aktive Beförderung der Regeneration in

den befallenen Wirbeln unschädlich zu machen, muß erst die Zukunft lehren. Schon heute kann man jedoch sagen, daß die osteoplastische Wirbelsäulenversteifung eine wesentliche Bereicherung unseres orthopädischen Rüstzeugs im Kampf gegen die Spondylitis darstellt.

**Literatur zur Albee-Operation findet sich bei:**

Hoessly, v. Bruns Beitr. Bd. 102, Heft 1. — Fromme, v. Bruns Beitr. Bd. 118, Heft 1. — Görres, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 40.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

Da Professor Lange verhindert ist, an dem Kongreß teilzunehmen, möchte ich seinen Standpunkt in der Albeefrage vertreten. Der Gedanke, die Schienen, welche wir bei der Spondylitis im Korsett außerhalb des Körpers angewendet haben, in das Körperinnere zu verlegen und organisch mit der Wirbelsäule zu verbinden, ist zuerst von Lange ausgesprochen und im Jahre 1902 zum ersten Mal ausgeführt worden. Die Ausbildung der Methode — Lange verwandte anfangs starke Stahldrähte — war sehr schwierig. Erst nach langjähriger Arbeit gelang es, die Stahlstifte dauernd zur Einheilung zu bringen. Ueber den Erfolg dieser Operationen hat Lange 1910 in Washington berichtet. Diesem Vortrag hat Albee beigewohnt und er hat, wie er selbst gelegentlich eines Besuches in Deutschland Lange mitteilte, diesem Vortrag die Anregung zu seiner Operation entnommen. Der Gedanke der Operation ist also nicht amerikanisch, sondern deutsch.

Die Langesche Operation erfuhr zwei Modifikationen: Henle hat 1912 in Kenntnis der Langeschen Operation empfohlen, an Stelle der zwei Stahlstifte zwei Knochenspäne zu beiden Seiten der Dornfortsätze genau wie bei der Langeschen Operation zu vernähen. Albee hat 1911 nur einen Knochenspan benützt und in der bekannten Weise mit den gespaltenen Dornfortsätzen verbunden.

Lange hat einige Jahre die Albeesche Modifikation ausgeführt. Nach seinen Erfahrungen kann man bei den obersten Lendenwirbeln auf diese Weise die Wirbelsäule ganz gut fixieren. An der Brustwirbelsäule ist der Halt schlecht, weil die Dornfortsätze zu dünn sind und bei einer Spaltung häufig abbrechen. Damit opfert man den Halt, der unbedingt notwendig ist, um die kranke Wirbelsäule ruhig zu stellen. Die nachträgliche Vergrößerung des Gibbus wird durch die Albeesche Modifikation nicht verhütet. Der Gibbus wird im Laufe der Jahre durch das Sinken des subragibbären Wirbelsäulenabschnittes nach vorn größer. Um das zu verhüten, müßte der Stab viel kräftiger und länger als der Tibiaspan sein. Lange führt deshalb die Albeesche Operation nicht mehr aus und ist in den letzten Jahren dazu übergegangen, Stäbe aus Zelluloid, Elfenbein und Knochen als Schienen zu verwenden, genau wie er früher die Stahlstifte verwendet hat.

Auch in Amerika scheint man in den letzten Jahren den Ochsenknochen dem Tibiaspan vorzuziehen. Das tote Material hat den großen Vorzug vor dem Tibiaspan, daß es dem Gibbus genau angepaßt werden kann, ohne an Festigkeit zu verlieren und daß die Operation an dem Unterschenkel wegfällt. Die primäre Ruhigstellung der Wirbelsäule ist bei der ursprünglichen Langeschen Operation viel größer als bei der Albeeschen Modifikation. Es scheint bei der jetzigen Art der Ausführung vermittelst der langen Knochen- und Zelluloidstifte auch zu gelingen, die nachträgliche Verschlechterung des Gibbus zu verhüten, doch ist die Zeit für ein abschließendes Urteil zu kurz. Das eine aber

hält Lange heute schon für sicher, daß mit der Albeeschen Modifikation das Problem die Spondylitis rasch auszuheilen, und eine nachträgliche Vergrößerung des Gibbus zu verhüten noch nicht endgültig gelöst ist.

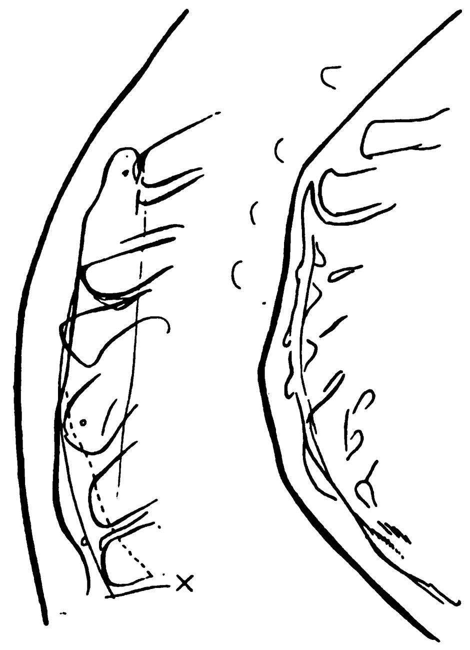
**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Erlacher-Graz.

**Herr Erlacher-Graz:**

Mit 1 Abbildung.

Meine Herren! Das Redressement des spondylitischen Buckels dürfen wir, glaube ich, nur dann vornehmen, wenn die langdauernde Nachbehandlung auch wirklich gesichert ist. Herr Kollege Finck hat ja schon auf die Möglichkeit der Rezidive hingewiesen, und deswegen wird auch die Indikationsstellung hiezu sehr wesentlich eingeschränkt sein. Es ist, wenigstens bei uns, in den wenigsten Fällen möglich, wirklich durch Jahre hindurch das Redressement in der Form, wie es nötig wäre, durchzuführen. Noch mehr als von dem Finckschen, gilt dies von dem Redressement nach Callot-Wullstein. Wenn wir durch das brüske Redressement die Wirbel auseinanderbrechen, so müssen wir noch länger warten, bis sich dann durch Ueberbrückung dieses Zwischenraumes eine Stütze für den erkrankten Wirbel herstellt. Wenn also die Nachbehandlung nicht in dem entsprechenden Ausmaß und Dauer sichergestellt ist, und wenn nicht vor allem auch die allgemeine Behandlung der Tuberkulose für eine lange Zeit sichergestellt ist, dann, glaube ich, ist es besser, von jedem Redressement abzusehen und den Gibbus, wie er ist, als gegeben aufzufassen, wodurch es, wie Spontanheilungen zeigen, wohl rascher zu einer Ausheilung kommen dürfte, als im anderen Falle.



6 Wochen. 8 Jahre post operationem.
× Obenstehende Kontur nach 8 Jahren.

Wohl aber möchte ich noch darauf hinweisen, daß man mit dem Verfahren nach Callot-Wullstein bei Kyphose (Gibbus) nach Tetanus, wie ich es in einem Falle mit sehr gutem Erfolge ausführen konnte, sehr schöne Resultate erzielen kann, weil man in diesem Falle das Redressement mit der Gewalt, die dazu notwendig ist, ausführen kann, ohne befürchten zu müssen, daß man einen Krankheitsherd, wie ihn die Tuberkulose darstellt, zum Aufflackern bringt, weil ein solcher ja beim Gibbus nach Tetanus wohl nicht besteht.

Was nun die Albeesche Operation anlangt, so können wir durch dieselbe sicher das Nachlassen der Schmerzen erreichen und ebenso eine dauernde Befreiung vom Stützkorsett. Allerdings, wenn wir zur Nachbehandlung, wie es von einigen Seiten angegeben wird, wieder ein Stützkorsett brauchten, dann, glaube ich, dürfte man die Albeesche Operation nicht machen. Entweder wir können mit der Albeeschen Operation, die ja mit der Tuberkulose selbst nichts zu tun hat, den Patienten dauernd beschwerdefrei

und apparatefrei machen, dann ist es recht; können wir das nicht, dann lassen wir die Operation bleiben.

Daß wir ein Redressement des Gibbus durch die Einpflanzung eines Spans erreichen können, möchte ich an einem Fall, den ich selbst erlebt habe, als nicht bestehend hinstellen. Wenn auch in der Regel nur die supra- und infrakyphäre Lordosierung, die ja oft eintritt, den Gibbus stärker hervorspringen läßt, ohne daß er in Wirklichkeit zugenommen hat, so habe ich in einem Falle, der jetzt 8 Jahre zurückliegt, eine deutliche Zunahme des Gibbus mitsamt dem gut eingeheilten breiten und langen Span erlebt. Also, auch wenn alles gut abläuft, dürften wir dem Span nicht mehr zumuten, als daß wir höchstens eine stärkere Beweglichkeit des ganzen operierten Teiles der Wirbelsäule für die Dauer verhindern werden. Allerdings muß ich betonen, daß ich in meinem Falle eine Rachitis tarda nachweisen konnte, und daß der jetzt 20jährige Patient sich seit der Zeit, wo die Operation ausgeführt worden ist, körperlich nicht weiter entwickelt hat, ein Infantilismus, wie er ja auch sonst bei Rachitis tarda beobachtet wurde. Ob also in dem Falle nicht die Rachitis tarda die Zunahme des spondylitischen Buckels hervorgerufen hat, muß ich dahingestellt lassen. Jedenfalls hat der Span, der groß und kräftig war, in diesem Falle nachgegeben und die Zunahme der Verbiegung mitgemacht.

Etwas spielen auch die Kosten dabei eine Rolle. Es wurde heute vormittag gesagt, daß wir die Albeesche Operation überhaupt nicht machen sollen. Nun, wenn wir, wie ich es öfter gesehen habe, mit der Operation und der allerdings ein halbes Jahr dauernden Nachbehandlung das Kind dauernd beschwerdefrei machen können, so ist es jedenfalls ein Erfolg, der auch in bezug auf die Kosten, die ja immer erwähnt werden, als sehr gut angesehen werden kann, denn sonst dauert die Spondylitis mit den Beschwerden und mit der Zeit, während der sie ärztliche Behandlung braucht, doch mehrere Jahre hindurch. Wenn wir das in so kurzer Zeit erreichen können, so sind die Kosten der Operation jedenfalls dadurch aufgewogen, daß wir uns dadurch denselben Betrag am Korsett ersparen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Starker-Linz.

**Herr Lothar Starker-Linz:**

In Oesterreich besteht heutzutage eine große Schwierigkeit, die Patienten mit Spondylitis überhaupt in Spitalbehandlung aufnehmen zu können. Daher muß notgedrungen ambulatorische Behandlung eintreten. Es empfiehlt sich dabei, sich nicht nur mit der Verhinderung noch weiterer Verschlimmerung des bestehenden Gibbus zu begnügen, sondern zu versuchen, ihn auch in ambulatorischer Behandlung allmählich zu redressieren.

Zu dieser Maßnahme demonstriert Redner eine in das Stützmieder einzugipsende Druckpelotte, deren Druck durch graduierte Schraubenwirkung jederzeit geregelt werden kann, und deren Pelotte durch entsprechende Polsterung und Aushöhlung die Bildung eines Dekubitus vermeidet; außerdem kann dieselbe zur Kontrolle der Haut und zur Vornahme entsprechender Bestrahlungen jederzeit leicht entfernt werden. Damit können die Patienten umhergehen, auf geteilten Matratzen auch am Rücken liegen und zur Nachbehandlung und Erhaltung des erzielten Resultates genügt dann ein einfaches Gipskorsett.

Die von Bade-Hannover angegebene Druckpelotte wurde nicht zur Korrektur des spondylitischen Gibbus verwandt, sondern zur Korrektur von Skoliosen benutzt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Springer-Prag.



**Herr Springer-Prag:**

Die Fixation, die wir durch den Knochenspan erreichen, hat ein theoretisches Bedenken gegen sich in jenen Fällen, wo bereits Karieshöhlen in den Wirbelkörpern bestehen, deren Ausheilung dadurch verzögert werden könnte, daß das Aneinanderrücken gesunder Knochenpartien durch Verhinderung der Gibbussierung verzögert wird.

Die Statistik wird gut tun, dieses Moment zu berücksichtigen, wir müssen auch wissen, in welchem Stadium die Albee-Operation von Vorteil ist.

Ich wende sie jetzt regelmäßig an zur Ausschaltung von Schmerzen und zur Vermeidung der jahrelangen Korsettbehandlung. Nach letzterer sieht man eine oft entstellende faßförmige Ausweitung des Thorax, die sich wohl durch die Hebung der Schultern mittels der Achselkrücken, in erster Linie aber durch die Behinderung der Bauchatmung im Korsett (ähnlich Abbotts Verband) erklärt. Man kann dies für die körperliche Entwicklung der Patienten bis zu gewissen Graden therapeutisch verwenden beim flachen Thorax, exzessive Grade wirken entstellend. (Demonstration.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Meine Herren! Es tut mir außerordentlich leid, daß ich in den Wein der Begeisterung über die Albeesche Operation ein klein wenig Wasser hineingießen muß. Ich muß gestehen: ich habe mich nicht für die Operation begeistern können, einmal aus dem Grunde, weil mir, trotzdem experimentell eine genügende und gute Fixation durch den Span gewährleistet werden soll, doch diese Fixation in Wirklichkeit beim Lebenden nicht gewährt werden kann, denn wir wissen doch aus der allgemeinen Chirurgie, daß, wenn man ein erkranktes Gelenk fixieren will, man dann die benachbarten Gelenke auch in den Verband mit hineinnehmen muß. Das ist ein Grundsatz, den wir gelernt haben und von dem wir, glaube ich, nicht abweichen können.

Wird dieser Grundsatz bei der Albeeschen Operation angewandt? Wir nehmen einen oder zwei dem erkrankten Wirbel benachbarte Wirbelkörper durch den Span in die Fixation hinein; aber damit fixieren wir die erkrankte Wirbelsäule in Wirklichkeit nicht, denn es handelt sich bei der Wirbelsäule nicht um ein einziges bestimmtes Gelenk, sondern um ein System von Gelenken. Dieses System von Gelenken können Sie aber nicht fixieren, wenn Sie an irgend einer Stelle bis oberhalb und unterhalb der erkrankten Stelle, aber immer doch nur innerhalb des ganzen Gelenksystems, eine Fixationstange anbringen, möge sie auch etwas größer sein als der Albeesche Span, wie sie jetzt Herr Lange anwendet. Es findet meiner Ansicht nach keine genügende Fixation statt, und sie ist überhaupt bei der Wirbelsäule nicht möglich. Denken Sie nur an die Bewegungen, die die Wirbelsäule immer ausführt, sobald die Atmung, sobald die Rippentätigkeit eintritt, sobald eine Bewegung des Beckens eintritt. Es ist einfach eine mechanische Unmöglichkeit, eine Wirbelsäule überhaupt, noch viel weniger durch ein subkutanes Korsett, wie der Span heute genannt worden ist, zu fixieren.

Zweitens, wir wissen alle aus der Chirurgie und Orthopädie, daß es als ein noli me tangere für andere tuberkulöse Gelenke gilt, die wir durch Verbände vollkommen gut fixieren können, also z. B. beim Knie — da können wir ja die zunächst benachbarten Gelenke mitfixieren —, daß es da einfach ein unbedingtes Postulat ist, von dem wir nicht abgehen, daß die Fixation länger als 3 Monate dauern, sehr lange sogar dauern muß, um eine Heilung zu erreichen. Wir kommen nicht mit 3 Monaten aus, wir machen unsere zwei, drei Gipsverbände für je 3 Monate trotz der guten Fixation, und nachher lassen wir noch einen Schienenhülsenapparat tragen, und hier an der Wirbelsäule, bei

diesem komplizierten System von Gelenken, wollen wir durch das subkutane Korsett mit einem Male mit 3 Monaten und weniger Zeit auskommen, um Heilung zu erzielen?

Meine verehrten Anwesenden, ich würde mich aus diesen beiden Gründen niemals entschließen, die Albeesche Operation anzuwenden, ehe ich nicht mit eigenen Augen gesehen hätte, daß sie bessere Resultate liefert, als unsere bisherigen Methoden. Nur dann würde ich es tun. Aber wie ist es mit den Resultaten? Ich habe leider — ich selbst führe die Operation nicht aus — von anderen Seiten, die tatsächlich klinisch und technisch außerordentlich gut arbeiten, keine besseren Resultate gesehen. Der Buckel ist trotz Albee dagewesen und schlimmer geworden. Also warum soll ich dann die Albeesche Operation ausführen?

Aus den angegebenen Gründen kann ich mich nicht entschließen, die Albeesche Operation zu empfehlen und werde sie auch nicht anwenden, und ich glaube, es wird mit der Albeeschen Operation so gehen, wie es mit vielen anderen gegangen ist: sie kommt, sie geht.

Als Bestätigung dieser allgemeinen Ansicht möchte ich noch meiner Freude darüber Ausdruck geben, daß ich vorhin ein Geisteskind, das ich vor 19 Jahren geboren habe, in der Gestalt dieser durch den Verband hindurchdrückbaren Pelotte, von Herrn Starker aus Linz gesehen habe. Mein Kind ist nicht lange am Leben geblieben. Ich hoffe und wünsche, daß das Kind des Herrn Starker etwas länger lebt.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Brandes-Dortmund.

### Herr Brandes-Dortmund:

Um meine Stellung zur Indikation der Albee-Operation zu rechtfertigen, muß ich ganz kurz ein paar Daten über unser Operationsmaterial geben und erlebte Komplikationen schildern!

Rechne ich die Operationen des letzten Jahres nicht mit, so haben wir 36 Operationen ausgeführt, davon 6 bei Fractura vertebrae, 29 bei Spondylitis; in dem 30. Falle von Spondylitis wurde 2mal zu operieren versucht, die Operation aber abgebrochen, da man beidemale beim Spalten der Dornfortsätze in einen Abszeß geriet.

Eine jetzt vorgenommene Nachuntersuchung der 29 Spondylitisfälle ergab ganz kurz: 14mal klinisch gute Ausheilung, 4mal Besserung, d. h. noch fortschreitende Heilung, 1mal Verschlechterung, 6mal Todesfall, davon keiner im Anschluß an die Operation. Eine Frau starb an bestehender Nierentuberkulose, ein Kind an Magen-Darmerkrankung, wobei es fraglich ist, ob es sich hier um eine Enterophthise handelte, die übrigen 4 gingen jedenfalls trotz der Operation an der Spondylitis oder ihren Komplikationen zugrunde.

Zu diesen 25 Fällen kommen dann noch 4 Fälle, wo der Span wegen Infektion entfernt wurde, also der beabsichtigte Operationserfolg primär nicht eintrat. Trotzdem heilten hiervon 3 Fälle sicher und schnell aus, es schien auch eine Fixation der Gibbusgegend bestehen zu bleiben, 1mal trat eine lokale und besonders allgemeine Verschlechterung des Körperzustandes ein.

Unser Material ist zweifellos kein sehr leichtes und günstiges gewesen, da es allein aus 21 Erwachsenen bestand (bis 45 und 53 Jahre alt) und nur 8 Kindern unter 15 Jahren. Es bestanden an Komplikationen: 11mal Abszeß, 7mal Rückenmarkskompression, 4mal Lähmung und Senkungsabszeß.

Den Span entnahmen wir immer der Tibia; die Entnahme desselben mit Hammer und Meißel scheint mir dem Heraussägen mit der Kreissäge vorzuziehen zu sein, wenn die Technik auch schwieriger ist, aber es entstehen dabei sicherlich keine Randnekrosen.

Da wir die Spanentnahme auch in Bauchlage bei flektiertem Beine ausführen, haben wir 3mal eine Peroneuslähmung erlebt; es ist daher notwendig, zwischen Ober- und Unterschenkel ein Kissen einzulegen, damit keine Quetschung des N. peroneus hinter dem Wadenbeinköpfchen stattfinden kann. Alle diese Lähmungen gingen allerdings spontan zurück.

Im Anschluß an die Operation oder eine Hämatombildung kann sich eine Infektion einstellen: ich rate in solchen Fällen nicht, den Span zu entfernen, wie wir es anfangs leider 4mal getan haben. Es genügt vollkommen, dem Eiter durch Drainage Abfluß zu verschaffen; ein kleiner Teil des Spans wird sequestrieren und sich abstoßen, der Hauptteil des Spanes heilt aber trotz der Eiterung meistens ein und fixiert gut die Gibbusbildung.

Fast immer sieht man nach der Albee-Operation anfangs Fieber (vgl. Kurven). Offenbar wird durch das Operieren an den Dornfortsätzen doch der tuberkulöse Herd etwas aufgerührt, ohne daß ernstere Allgemeinerscheinungen danach auftreten. Nur einmal habe ich das Durchbrechen des tuberkulösen Prozesses in das operierte Gebiet einige Wochen nach der Operation erlebt. Es bildete sich eine Anzahl von Fisteln, alle wurden exkochleiert, ebenso der Abszeß, welcher zur Dura und zum Wirbelkörper führte; darauf schnelle Heilung, welche bisher bestehen geblieben ist, der Span blieb vollkommen erhalten und fixiert gut, obwohl er in der Tiefe der Fisteln freilag. Im allgemeinen hat man den Eindruck, daß der richtig eingesetzte Span sofort die Wirbelsäule gut fixiert, die Schmerzen schnell behebt, und daß wohl eine Abkürzung des Heilverlaufes erreicht wird.

Trotz der Spanfixation haben wir ein Vierteljahr Gipsbett oder Bauchlage einnehmen lassen und ein Vierteljahr ein Gipskorsett angelegt. Vor Ablauf eines halben Jahres dürften der Span und seine Verwachsungen nicht über die notwendige Festigkeit verfügen, und ohne jede Stützung des Rumpfes wird man anfangs kaum auskommen. Immerhin erspart man zweifellos durch die Operation das lange Tragen eines Stützapparates der Nachbehandlungszeit.

Wie steht es nun mit der bleibenden Versteifung durch den Span, denn auch das ist sehr wichtig für die Indikationsstellung der Operation bezüglich der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte!?

Bei Kindern habe ich keine nachteilige Störung von den eingesetzten Spänen gesehen, weder in der der Brust- noch in der Lendenwirbelsäule; es besteht im Kindesalter zweifellos eine große Anpassungs- und Mobilisierungsfähigkeit der benachbarten Abschnitte ober- und unterhalb des Gibbus.

Dagegen hinterließ bei Erwachsenen die Versteifung der Lendenwirbelsäule durch den Albee-Span meines Erachtens doch größere Steifigkeit und damit auch größere Beschwerden und Erwerbsbeschränkung, als man sie sonst eigentlich zu sehen gewohnt war (natürlich um so mehr, je größer der eingesetzte Span war). Bei der Brustwirbelsäule ist mir eine solche bleibende Störung nicht aufgefallen.

Bei der Lendenwirbelsäule, zumal bei ausgedehntester Erkrankung, scheint mir die Albee-Operation daher wenig angebracht.

Die Halswirbelsäule habe ich mit Ausnahme der untersten Wirbel bisher nicht versteift, die Versteifung hier oben würde ich auch nicht für angezeigt erachten, da die Prognose der Halswirbeltuberkulose — falls nicht eine Lähmung besteht — im allgemeinen nach meinem Materiale günstig ist.

Die Größe des Gibbus kann dazu zwingen, daß der Span eingebrochen werden muß. Damit begibt man sich der sofortigen Fixation des Gibbus durch die Operation, das Spätresultat kann ein gutes sein.

Am besten geeignet sind zweifellos kindliche Frühfälle ohne größeren Gibbus, bei welchen die Operation auch am schnellsten und leichtesten auszuführen ist und der Span

in federnde Spannung gebracht werden kann, so daß er sofort reklinieren hilft. Sehr bewährt hat sich mir die Albee-Operation bei einem Koxitiker, welcher während ambulanter Behandlung noch an Spondylitis dorsalis erkrankte. Ich habe bei der hochsitzenden Spondylitis nach der Albee-Operation ganz auf das Korsett verzichtet und noch ein Vierteljahr den Knaben ambulant weiterbehandelt. Koxitis und Spondylitis heilten aus, die Spondylitis auffallend schnell.

Als strikte Gegenindikation hebe ich hervor: ausgesprochene Tuberkulose anderer Organe; nicht sicher aseptisches Operationsgebiet durch Abszeß, Dekubitus oder Fistel; gleichzeitige schwere Rhachitis bei Kindern, da die Festigkeit des Spanes hier unter Umständen nicht genügt.

Der Gesamtkräftezustand des Patienten muß eine Operation von mindestens $^1/_2$ bis $^3/_4$ bis 1stündiger Narkosedauer gestatten; das betone ich, weil Albee als Operationszeit 15—30 Minuten angibt! In 15 Minuten habe ich die Operation nie ausgeführt, mich allerdings auch nie bemüht, diesen Rekord zu erreichen.

Unter Berücksichtigung dieser angedeuteten Einschränkung kann man sagen, daß sonst jede Krankheit oder Verletzung, die zu einem Zusammenbruch eines Wirbelkörpers führt oder zu führen droht, jede frische oder auch ältere, noch Symptome machende Spondylitis eines Wirbelkörpers, mit Ausnahme des Malum suboccipitale wie der Bogentuberkulose die Indikation zur Albee-Operation geben kann. Ebenso ist die Indikation gegeben bei jeder Fractura vertebrae, frischer wie älterer, auch bei der Kümmelschen Kyphose, besonders im Beginn, eventuell nach Vorbehandlung, zur Beseitigung übertriebener Kyphosierung. Bei den 6 von uns operierten Wirbelfrakturen haben wir durchweg gute Resultate gesehen!

Vor übertriebenen Erwartungen muß ich aber warnen, denn es darf unter keinen Umständen irgendwie die Allgemeinbehandlung der Albee-operierten Patienten verringert oder abgekürzt werden. Die frühe Schmerzlosigkeit des operierten Patienten führt leider leicht zu einer nicht gefahrlosen Abkürzung der Allgemeinbehandlung des Körpers von seiten des Arztes wie des Patienten. Nach den deutschen Veröffentlichungen habe ich den Eindruck, daß unsere Operationserfolge nicht so gut sind, wie die nach den viel zahlreicheren Operationen in Amerika. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß hier die Unmöglichkeit, in den letzten Jahren in Deutschland eine genügende Allgemeinbehandlung des tuberkulösen Körpers durchzuführen, von verhängnisvollen Folgen für unsere Operationsresultate werden mußte, während man jenseits des Ozeans in Amerika infolge der günstigen Wirtschafts- und Lebensmittelverhältnisse selbstverständlich bessere Heilungsresultate bekommen mußte, die man offenbar zu sehr als lediglich Folge der Albee-Operation ansieht.

Die guten amerikanischen Resultate erweisen meines Erachtens gerade den Wert und Nutzen der Allgemeinbehandlung; es liegt geradezu in diesen verschiedenen Resultaten in Deutschland und Amerika ein ungeheuer großzügiges Experiment vor, um den Wert der Allgemeinbehandlung bei der Albee-Operation zu erweisen. Wir haben allerdings keinen Grund, die Ansteller dieses großzügigen Experimentes zu bewundern.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Debrunner-Berlin.

**Herr Debrunner-Berlin:**

Meine Herren! Nach unseren Erfahrungen haben sich die indikatorischen Leitsätze, wie sie eben Herr Schasse vorgetragen und wie ich sie in früheren Arbeiten[1]) ganz

[1]) Berliner orthopädische Gesellschaft, Sitzung vom 17. Januar 1921. — Arch. f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 19, S. 86. — Schweizer med. Wochenschr. Jahrg. 1921.



ähnlich zusammengestellt hatte, im allgemeinen als richtig erwiesen. Gestatten Sie mir, nochmals kurz die Gegenindikationen aufzuzählen und an einigen Punkten zu erläutern.

Kontraindiziert ist die Operation:

1. bei sehr schlechtem Allgemeinbefinden;

2. bei schwerer tuberkulöser Erkrankung lebenswichtiger Organe, insbesondere der Lungen.

Hierzu ist zu bemerken, daß wir vor jeder Operation auf eine exakte Untersuchung der Lungen mit allem Nachdruck dringen müssen. Die Spondylitis ist im Gegensatz zu anderen Skelettuberkulosen verhältnismäßig häufig von einer Erkrankung der Lungen begleitet. Oft übersieht oder unterschätzt man vor den das Bild beherrschenden Symptomen der Knochenerkrankung die Lungenaffektion. Davor müssen wir unbedingt warnen. Die kindliche Lungenphthise hat an sich eine schlechte Prognose, die durch die Schädigung durch Operation und Narkose nicht verschlimmert werden darf. Hilusdrüsentuberkulose beeinflußt dagegen die Indikationsstellung nicht.

3. In Fällen, wo sich Fisteln oder Abszesse im Schnittgebiet befinden, oder wo vorhandene Fisteln einer Mischinfektion mit Fieber anheimgefallen sind („Sepsis" nach Albee).

4. Bei Kompressionsmyelitis mit Lähmungserscheinungen. Hier käme bei Fehlschlagen einer vorher einzuleitenden konservativen Therapie vielleicht die Laminektomie mit gleichzeitiger knöcherner Vereinigung der Bogenenden in Frage (Vulpius). Die ernste Prognose solcher Erkrankungen kann den immerhin erheblichen Eingriff rechtfertigen.

5. Bei hochgradiger Gibbusbildung besonders im frühen Kindesalter. Sobald 3—4, 5 und mehr Wirbel erkrankt sind, entwickelt sich früh ein großer Gibbus. Selbst wenn wir imstande sind, den Span der Deformität vollkommen anzupassen — und mit Meißel und Laubsäge sind wir dazu immer imstande — vermag er die ungünstige Belastung auf die Dauer nicht auszuhalten. Da sich der Drehpunkt, um den sich die Deformierung entwickelt, vor der Dornfortsatzreihe befindet, wird der Span der Hauptsache nach auf Zug beansprucht. Je größer der Gibbuswinkel, desto kleiner ist der Hebelarm, an dem die Belastung zieht; je kleiner der Winkel, desto stärker der Buckel und desto größer der wirksame Hebelarm. Nach Hoesslys Untersuchungen liegt die Beanspruchungsgrenze für den Span bei wenig über 40 kg. Ob die Zahl richtig ist oder nicht, jedenfalls haben wir mit einer Grenze zu rechnen. Sie ist nicht allein von der Größe des Gibbuswinkels abhängig, sondern auch von der Qualität des Stützmaterials. Die Gegenindikation läßt sich darum nicht klar abstecken; persönliche Erfahrung muß die Leitung in dieser Frage übernehmen.

6. Bei skoliotischen Verbiegungen. Die verhältnismäßig seltene seitliche Abweichung der Wirbelsäule bei Spondylitis hat uns in allen, auch den leichteren Fällen das Operationsresultat insofern gestört, als die Deformität trotz Einheilung des Spans zunahm. Ich führe dies ebenfalls auf eine ungünstige statische Beanspruchung des Spans zurück, der gegen seitliche Abknickung nur wenig Widerstand zu leisten vermag.

7. Bei gleichzeitiger florider Rachitis. Der Span kann ebenfalls rachitisch werden, oder er ist nicht imstande, die erweichten Rückgratpartien zu stützen, wie wir wiederholt gesehen haben.

8. Bei Kindern unter 3—4 Jahren. Den Hauptgrund des Mißerfolges suche ich in der mangelhaften Verknöcherung der Dornfortsätze. Der Span wächst im Knorpelgewebe nicht genügend fest an. Zarte Kinder zwischen 3 und 4 Jahren sind von der Operation auszuschließen, da die Spondylitis in frühester Jugend sowieso eine verhältnismäßig starke Heiltendenz hat, die wir mit konservativen Hilfsmitteln bedeutend anzuregen vermögen.



9. Bei mehrfachen gleichzeitig und benachbart auftretenden Herden, weil der Span in seiner Länge nicht ausreichen würde oder weil die Versteifung sehr großer Wirbelsäulenabschnitte nicht gelingen kann. Entfernte Doppelherde können in einer Sitzung operiert werden, wie Vulpius gezeigt hat.

Der Sitz der Erkrankung spielt keine Rolle bei Aufstellung der Gegenindikation, seit Tuffier gezeigt hat, wie man durch Einpflanzung eines Brückenspans vom Okziput bis zu den mittleren Halsdornen auch die obersten Halswirbel fixieren kann. Die Nachuntersuchung seiner Patienten ergab in jeder Hinsicht gute Resultate, auch im Hinblick auf spätere Beweglichkeit.

Eine Zusammenstellung aller eigenen Fälle mit den aus der Literatur mir bekannt gewordenen ergab bei Zugrundelegung einer mindestens zweijährigen Beobachtungsdauer 10,7 % Mortalität und 81,2 % Heilung. Der Rest blieb gebessert oder ungeheilt. Nur Rollier und Calot haben bessere Ergebnisse veröffentlicht. Daraus ersehen wir die Wichtigkeit der sozialen Indikation. Allem Anscheine nach vermag die Operation zurzeit die Sonnenbehandlung in günstigster klimatischer Lage teilweise zu ersetzen. Aus diesem Grunde wollen wir sie nicht missen, wenn wir auch betonen, daß ein abschließendes Urteil über die Vorteile der Operation noch nicht gefällt werden kann. Die Erfahrungen sind immer noch zu kurz. Es war an der Zeit, die Indikation für die Gegenwart zu umgrenzen; ob die Grenzen in Zukunft stehen bleiben, ist heute nicht vorauszusehen. Wir präzisieren unseren Standpunkt folgendermaßen:

Die Albeesche Operation kann bei jeder reinen Spondylitis tuberculosa in Erwägung gezogen werden. Sie hat aber nur Aussicht auf Erfolg, wenn die Behandlung eine mindestens 3 Monate lange Bettruhe am besten in Bauchlage gestattet, sich zugleich der modernen Tuberkuloseheilmittel bedient und die vorläufigen Gegenindikationen exakt berücksichtigt.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Elsner-Dresden.

### Herr Elsner-Dresden:

In letzter Zeit wurden mehrfach bei Besprechung der Indikationsstellung zur Albee-Operation Schwierigkeiten bei Einpflanzung des Spanes, wenn es sich um kleine Kinder handelt, hervorgehoben, und zwar wurde gesagt, daß die Dornfortsätze zumal im Brustbereiche sich kaum spalten lassen und eine Vereinigung dieser mit dem Implantat nicht vorschriftsmäßig möglich sei.

Aus diesem Grunde schlägt auch Kölliker vor, den Span an eine angefrischte Seite der Dornfortsätze zu legen. Ich muß gestehen, daß ich nie, auch bei kleinen Kindern von 3—5 Jahren nicht, diese Schwierigkeit gefunden habe.

Ich habe die Dornfortsätze stets spalten und einen kräftigen Span implantieren können, habe aber diesen stets an den Wurzeln der Dornfortsätze mit dickem Katgut oder Silber straff fixiert und so eine innige Vereinigung der beiden Teile erzielt.

Das Entstehen einer weiteren Schwierigkeit wird betont bei starker Gibbusbildung. Es wird gesagt, man müsse den Span oft einknicken, um ihn der Deformität anpassen zu können und man verliere so an Halt. Ich habe unter 48 bisher operierten Fällen nur 4mal den Span ein wenig einkerben müssen, obwohl unter den übrigen recht starke Deformitäten waren.

Der Span läßt sich aber, auch wenn er stark gewählt wird, wie ich es tue, stets infolge seiner großen Elastizität biegen. Er muß nur möglichst lang entnommen und wie oben erwähnt, gut mit den Dornfortsätzen durch Nähte vereinigt werden.

Er steht natürlich dann unter starker Spannung, die wir aber insofern nutzbar machen können, als sie redressierend wirkt und zwar auf der Höhe des Gibbus durch Druck, an den Enden durch Zug.

Ich stelle mich hier in Gegensatz zu Dreyer, der angab, man solle bei starkem Gibbus einen breiten Span aussägen und aus diesem ein bogenförmiges Stück mit der höchsten Höhe in der Mitte entfernen, so daß sich das Implantat dann gut dem bogenförmigen Gibbus anpaßt. Nein, im Gegenteil, der Span soll gerade gewählt werden und seine Spannkraft nach dem Einsetzen wirken lassen.

Ich bemerke nebenbei, daß ich stets, schon seit über 3 Jahren die von Payr und Vulpius erwähnten Messerschneidemeißel verwende, die sich mir sehr gut bewährt haben, und mit denen man sehr saubere Arbeit leisten kann.

Im Gegensatz zu vielen anderen Autoren wende ich nach der Operation nicht den Gipsverband an, weil er sich mir durch die gute Fixation des Spanes erübrigt. Ich lasse aber im Gegenteil auch kleine Kinder nach der Operation mehrere Wochen, meist bis zu 8, frei in steiler Bauchlage liegen, wodurch eine weitere Entspannung im Gebiete der Deformität und redressierende Wirkung erzielt wird. Ich habe durch diese freie Lagerung nie Störungen gesehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Heinrich Finck-Kiel.

**Herr H. Finck-Kiel:**

Meine Herren! Ich glaube, ich bin hier wohl der einzige, der die Fincksche Methode übernommen hat, und vielleicht der einzige, der, außer meinem Bruder, größere Erfahrung über die Methode besitzt. Mein Moskauer Material ist nicht so groß gewesen, wie das meines Bruders in Charkow; trotzdem kann ich die Angaben meines Bruders voll und ganz bestätigen. Die ambulante Behandlung läßt sich durchführen, und ich habe mir von Müttern der Kinder sagen lassen, daß es leichter ist, ein Kind zu beaufsichtigen, wenn es ruhig liegt. Die Behandlung, namentlich kleiner Kinder, nach der Finckschen Methode ist ambulant durchführbar.

Ich habe die Methode noch als Student in ihren ersten Anfängen entstehen sehen und habe alle Freuden und Leiden der ersten Zeit mitgemacht. Ich würde heute gegebenenfalls, da durch die Albeesche Operation das Strecken des Buckels verhindert wird, das für einen Schaden für den Patienten halten, denn ich begebe mich einer Chance, die ich dem Patienten unter keinen Umständen vorenthalten darf. Ich kann sagen, daß, wenn sich ein spitzwinkliger Gibbus eines 3jährigen Kindes bis zur Ueberkorrektur korrigieren läßt, dies wohl alles ist, was von einer Methode verlangt werden kann.

Die Albeesche Operation käme für mich nur als Nachbehandlung in Frage, wenn durch sie das Korsett ersetzt bzw. wenn es wesentlich früher abgelegt werden kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Beck-Frankfurt a. M.

**Herr Beck-Frankfurt a. M.:**

Ich wollte nur auf die Bedeutung der seitlichen Wirbelaufnahmen für die Diagnose der Verletzungen und Entzündungsprozesse der Wirbelsäule hinweisen. Aus den Röntgenbildern von Herrn v. Finck ließ sich nicht deutlich erkennen, ob das Redressement des Buckels vollkommen gelungen ist. Bei einer seitlichen Aufnahme wird man sofort ersehen, ob der redressierende Wirbel wirklich in der gleichen Richtung wie die benachbarten liegt, was bei der Aufnahme von vorne nach hinten nicht festzustellen ist.



Was die Albeesche Operation anlangt, so hat Herr Professor Ludloff die Resultate unserer Klinik heute früh berührt. Der Span muß nach meiner Ansicht möglichst tief in die Dornfortsätze eingeführt werden, da der Hebelarm dann kürzer wird, die Kraft um so größer werden muß, um den Span auszubiegen.

Daß man bei einem elastischen Stab, wie man ihn in der Wirbelsäule hat, wenn man einen Teil derselben zu fixieren sucht, die elastische Spannung nicht ausschließen kann, ist selbstverständlich, und gerade die elastische Spannung der benachbarten Teile oben und unten muß nachteilig wirken. Die Betonung des Herrn Referenten, daß der eingepflanzte Span funktionell beansprucht werden soll, ist ja sehr schön, läßt sich aber bei der akuten Spondylitis, wenn hier die Albeesche Operation gemacht wird, nicht ausführen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Meine Damen und Herren! Die Albeesche Operation führe ich aus, weil einmal die Schmerzen behoben werden, zweitens, weil das Allgemeinbefinden der Kranken sich hebt und zwar aus dem Grunde, weil durch die Operation die lange Anwendung des Gipskorsetts und des Gipsbettes entfällt, und drittens, weil die Operation die Kosten außerordentlich verbilligt.

Im übrigen haben wir auch sonst recht gute Resultate mit der Operation erzielt. Ich möchte nur einen Fall erwähnen, den Herr Elsner bei mir als ordinierender Arzt im Lazarett VII in Dresden operiert hat. Der Mann schrieb mir ein halbes Jahr später, er befinde sich in Binz auf Rügen, aber nicht als Hotelgast, sondern als Hausknecht in einem Hotel und könne alle Arbeiten erledigen.

Was die Operation bei kleinen Kindern betrifft, so möchte ich erwähnen, daß ich allerdings wiederholt wegen der Schwierigkeit die Dornfortsätze zu spalten, den Span seitlich implantiert habe, und zwar in der Weise, daß die Weichteile mit dem scharfen Raspatorium an der einen Seite abgelöst und der Span neben die angefrischten Dornfortsätze eingelegt wurde. Die Späne sind ebenso gut eingeheilt wie nach der alten Methode.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Meine Herren! Wenn ich diese Präparate betrachte und das berücksichtige, was die Herren von ihren Fällen erzählt haben, und das, was Kollege Bade gesagt hat, und wenn ich sehe und erfahre, daß die meisten ein Korsett gegeben haben, oder die Patienten ein halbes Jahr auf den Bauch gelegt haben, dann komme ich zu demselben Schluß, wie ich ihn heute vormittag in meinem Referat angedeutet habe, nämlich, daß die Albeesche Operation in den Fällen, die geheilt oder wesentlich gebessert worden sind, unnötig war und daß die Albeesche Operation, wo wir sie als Rettungsmittel bei schweren Fällen gewünscht und nötig gehabt haben, vollständig versagt hat.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stoffel-Mannheim zu einem Vortrag über:



## Behandlung koxitischer und gonitischer Kontrakturen.

Leitsätze.

Von **A. Stoffel,** Mannheim.

1. Leitsätze stütz. sich auf Erfahr. an 112 Privatpat. 2. Krankheitsbehandl. u. Kontr. Bekämpf. zusammenarbeiten! Erstere wichtiger, deshalb letzt. oft i. d. Hintergrund! 3. Kontr. Bekämpf. darf Gelenkprozeß u. Körper niemals schädigen. Mit Redress. i. Narkose a. Hüfte Schaden erlebt, deshalb verlassen, wie schon längst am Knie. Auch sichert es nicht dauernd gute Stellung, Rückfälle nicht selten. Redress. ohne Nark. u. Etapp. Verb. an Hüfte besser, aber auch nicht völl. belanglos f. Gelenk u. Körper. Am Knie abzulehnen. Ruhe, Wärme, vorsicht. Extension i. Bett mildern od. beseitig. Kontr. am schonendsten u. untergraben nicht d. an Hüfte oft, am Knie immer anzustreb. Rigidität od. Ankylose. Am Knie keine Sublux. setzen. 4. Im entzündl. Stadium Kontr. nur soweit beeinflussen als Gelenkprozeß erlaubt! Selbst schonende Extens. nicht übertreiben, kurzfristig gestalten, damit d. f. Gelenk so wicht. G.V. bald angelegt werden kann. Wenn nötig e. Teil d. Kontr. in G.V. aufnehmen, besonders am Knie. Mit G.V. Pat. nach Hause. Mehrere GV. Zur Nachbeh. portat. Apparate. Aber Glauben daran erschüttert: Schaden f. Bein u. Rückkehr i. Hüftkontr. gesehen. 5. Kein Anhänger d. Lehren: Kontr. auswachsen lassen wie sie will und: auch stärkste Kontr. in G.V. aufnehmen. Ohne Gelenkschädig. kann man Kontr. niederhalten od. ausgeartete verringern. Behandelte Kontr. geringer als wild gewachsene! 6. Das ist von Tragweite f. paraart. lin. Osteotomie. Vorzügl., häufig benutzte Operation! Aber Nachteile, die dem Grade d. Kontr. parallel. Kontr. Bekämpf. verringert diese Nachteile u. erspart nicht selten Osteotomie. Rezidivgefahr durch Osteot. nicht abs. beseitigt, aber geringer. 7. Durchmeißelung so gründlich vornehmen, daß Einbrechen leicht gelingt. Redress. Manöver verboten, an rigid. Gelenk nicht zerren! Zur Nachbehandl. kurze Zeit nicht entlast. Hülse. 8. Kommt starke Kontr. nach völl. Ablauf d. Entzünd. i. m. Hand, so werden Redress., Etapp. Verb. u. rein. mech. Behandl. abgelehnt. Oper. Weg sicherer. Früher sofort Tenot. u. Osteot. Jetzt zuerst 1 Woche Ruhe, Wärme, Extension. Dann Verläng. aller spann. Weichteile (i. Kniekehle gerne offen). 8 Tage Extension, dann erst Osteot. Bei mittl. Kontr. 8 Tage Ruhe, Extens. u. dann i. einer Sitzung Tenot. u. Osteot. 9. Mit Resektion äußerst sparsam. Viele Res. Deformit. gesehen.

### Herr Stoffel-Mannheim:

Vortrag:

Wenn ich im folgenden von Kontrakturen spreche, so möchte ich den Begriff im weitesten Sinne des Wortes gefaßt wissen, also auch diejenigen Stellungsanomalien einbegriffen haben, die auf fester bindegewebiger oder

gar teilweiser knöcherner Verwachsung beruhen. Ich weiß sehr wohl, daß man letztere als Ankylosen bezeichnen müßte. Da aber der Titel des Vortrags schon vorher festgelegt war und ich nichts mehr daran ändern wollte und da es bei meinen Ausführungen auch einfacher ist, wenn ich nur einen Sammelbegriff führe, so sei mir diese unscharfe Ausdrucksweise verziehen.

Alle entzündlichen Prozesse, die sich im Hüft- und Kniegelenk abspielen, können Kontrakturen im Gefolge haben. Uns interessieren nur die Kontrakturen, die sich bei Tuberkulose entwickeln.

Jeder wird mir zugeben, daß die Kontrakturbekämpfung oft langwieriger ist und an das Wissen, an die Erfahrung, die technische Fertigkeit und Ausdauer des Arztes oft größere Anforderungen stellt als das Grundübel selbst: Der Entzündungsprozeß klingt ab, die Gefahren, die andere Organe oder gar das Leben bedrohten, schwinden, *die Kontraktur aber bleibt* und wird nicht selten mit der Zeit immer hochgradiger. Die Ausschaltung der Entzündung ist, namentlich wenn günstige äußere Bedingungen vorliegen, manchmal nicht besonders schwierig, nicht selten bildet sie sich sogar ohne Arzt völlig zurück, die Kontrakturbekämpfung stellt aber oft die wesentlich schwierigere Aufgabe dar. Man kann ruhig sagen, daß *im Kampfe gegen die Koxitis und Gonitis die Kontraktur oft die schwerst zu stürmende Schanze hält und das Kampffeld von Anfang bis zu Ende beherrscht.*

Ueber den außerordentlichen Wert der Kontrakturbehandlung braucht man kein Wort zu verlieren. Setzt doch selbst eine leichte Kontraktur die Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit des Beines herab, stellt sie doch eine Verunstaltung des Körpers dar.

Die Behandlung der koxitischen und gonitischen Kontrakturen läßt sich, ohne daß man auf andere körperliche Zustände Rücksicht nehmen müßte, d. h. also in reiner Form nur höchst selten durchführen. Wie später noch näher auseinandergesetzt wird, *darf die Behandlung des Grundübels niemals übersehen, muß sogar oft in den Vordergrund gestellt werden.* So kommt es, daß Fragen, welche in die Behandlung des Grundleidens hinüberspielen, ab und zu berührt werden müssen.

Es ist nicht zu umgehen, daß die Behandlung der Koxitis und Gonitis und damit auch die der Kontrakturen einerseits den sozialen Verhältnissen der Patienten, andererseits den Behandlungsmöglichkeiten des Arztes, der Klinik, Poliklinik usw. angepaßt werden muß. Einem wenig bemittelten Patienten kann man die außerordentlichen Vorzüge eines Höhensanatoriums, eines Seehospizes, nicht zukommen lassen, selbst ein Krankenhaus, eine Privatklinik wird ihm heutzutage zu teuer. Oder: eine Poliklinik, der keine oder nur wenige Betten zur Verfügung stehen, wird eine Methode ausbilden, die ambulant durchführbar ist.

So ist es erklärlich, daß ganz verschiedene Verfahren auftauchten. Nicht zum Schaden der Patienten. Denn jedes hat seine besonderen Vorteile. Und es hat sich auf diese Weise auch gezeigt, daß man auf verschiedenem Wege gut zum Ziele gelangen kann.

Diese Tatsachen müssen auch die Behandlung der Kontrakturen beeinflussen. Wenn jemand über seine Erfahrungen berichtet, sollte er eingangs erwähnen, an welchem Material und unter welchen äußeren Umständen er arbeitete. Dieser Forderung komme ich nach. Meine Ausführungen stützen sich auf Erfahrungen an Privatpatienten (112), die im Krankenhause I. und II. Klasse oder in ihrer Wohnung lagen. Unter diesem Gesichtswinkel müssen sie bewertet werden. Ich spreche es offen aus, daß ich meine Technik ändern würde, wenn ich entweder Arzt eines Gebirgs- oder Seesanatoriums wäre oder wenn ich poliklinisch arbeiten müßte. Im ersteren Falle würde ich weniger Gipsverbände machen, dagegen Extension, Allgemeinbehandlung, Sonnenbestrahlung usw. bevorzugen, im zweiten Falle würde ich öfter zum Gipsverband greifen. Daß man auch im zweiten Falle gute Erfolge erzielt, beweisen die Statistiken großer Polikliniken.

Es gäbe namentlich am Knie nicht so viele Kontrakturen, wenn die Prophylaxe verständnisinniger gehandhabt würde. Sie ist von einschneidender Bedeutung. Wenn sie auch einen idealen Ausgang, d. h. Abheilung mit beweglichem Gelenk und ohne jede Kontraktur, nicht in der Hand hat und nach meinen Erfahrungen nur in der verschwindenden Minderzahl der Fälle erreicht, so kann sie doch gegen die bösartigen Kontrakturformen (Adduktion und Flexion in der Hüfte, Flexion im Knie) wirksam ankämpfen. Als „bösartig" bezeichne ich die Kontrakturen deshalb, weil sie die Funktion hochgradig beeinträchtigen und meistens Neigung zum Fortschreiten haben. Diesen möchte ich die gutartigen Formen (leichte Abduktion und Mittelstellung der Hüfte, Streckung des Knies) gegenüberstellen.

Die Prophylaxe muß also darauf hinarbeiten, daß sie mindestens eine gutartige Kontrakturform zustande bringt. Vermeidet sie selbst diese, dann um so besser. In den meisten Fällen werden wir uns aber mit irgend einer Kontraktur abfinden müssen. Denn jede auch nur einigermaßen starke Entzündung hinterläßt eine Gelenksruine mit Einschränkung der Beweglichkeit. Halten wir uns noch vor Augen, daß Koxitis und Gonitis ungeheuer zu Kontrakturen neigen und daß diese sehr frühzeitig sich entwickeln, so werden wir die Lehre daraus ziehen, daß der Kampf gegen die Kontraktur am ersten Krankheitstage, der die Sicherung der Diagnose erlaubt, zu beginnen hat. Und noch ein weiteres Moment fordert zu sehr frühzeitigem Einschreiten auf: in der ersten Zeit wird die Kontraktur durch geringe Kräfte vor allem die Muskeln aufrecht erhalten, die sich leicht überwinden lassen, während wir später auf enorme Widerstände

stoßen können. Das Anfangsstadium ist die einzige Zeit, welche uns schnellen und glatten Erfolg beschert. Dieses Memento sei in erster Linie an den Hausarzt gerichtet, in dessen Händen meistens die erste Versorgung des Patienten ruht.

Vor allem ist für sachgemäße Lagerung des Beines Sorge zu tragen. Daß dieser Forderung häufig nicht entsprochen, ja daß z. B. durch das berüchtigte Kissen unter dem Knie der Entstehung der Kontraktur sogar Vorschub geleistet wird, wissen wir alle. Viele Matratzen haben den Nachteil, daß sie zu weich sind, so daß das Gesäß in einer Mulde einsinkt. Beugung der Hüfte und des Knies sind die Folgen. Daher harte Matratze. Die ideale Stellung des Hüftgelenks ist leichte Abduktion und Mittelstellung zwischen Beugung und Streckung. Von manchen Autoren wird leichte Beugung als die wünschenswerte Stellung angegeben. Ich habe immer die Beugung, auch leichte Grade, bekämpft und halte Mittelstellung für besser. Liegt starke Beugeneigung der Hüfte schon in den ersten Tagen vor, wie ich das mehrmals sah, so strebte ich leichte Ueberstreckung an, indem ich unter das Gesäß einen dicken Spreusack schieben ließ.

Bei Gonitis suchte ich leichte Ueberstreckung in allen Fällen, die mir ganz frisch in die Hand kamen, zu erzielen: die Ferse wurde durch einen Sandsack gehoben, so daß das Knie an der Rückseite hohl lag und mit der Zeit nach hinten durchsinken mußte. Mit der richtigen Lagerung wird sofort Extension kombiniert, die man also vom ersten Krankheitstage an anwendet. Sie bekämpft nicht nur die Kontraktur in energischer Weise, sondern ist auch eines der wirksamsten Mittel gegen das Grundübel selbst. Mittels einer an- und abschnallbaren Knöchellasche wird sie durchgeführt. Zur Erzielung der Abduktion der Hüfte wird der Patient in die gesundseitige Hälfte des Bettes gelagert und die Extensionsvorrichtung an der krankseitigen Hälfte des Fußendes angebracht. Zwei lange, seitlich dem Bein anliegende Sandsäcke besorgen die Schienung. Erlaubt es der Gelenkprozeß, so kommt noch ein leichter Sandsack auf das Knie. Auch eine Gonitis lege ich nicht in eine Draht-, Blech- oder Gipsschiene. Wenn man extendiert und durch Sandsäcke schient, hat man eine völlig genügende Fixierung des kranken Gelenks und den großen Vorteil, daß man die richtige Lagerung kontrollieren und den Zustand des Beines studieren kann, ohne eine Schiene abwickeln zu müssen, was immer ein Trauma für das frisch entzündete Gelenk darstellt, daß man warme Aufschläge machen kann. Sie wirken auf die Spasmen zweifelsohne günstig ein.

Welchen Nutzen eine derartige vom ersten Tage an betriebene Prophylaxe hat, zeigen uns diejenigen Fälle, die von vornherein sachkundig versorgt wurden. Nach meinen Erfahrungen ist die Beugekontraktur des Kniegelenks unter allen Umständen zu vermeiden, am Hüftgelenk kann sich später nament-

lich unter dem Einfluß der destruktiven Vorgänge doch noch eine Adduktionsstellung entwickeln.

Kommt der Patient nach kurzem Bestehen der Gelenkentzündung schon mit einer Kontraktur behaftet in unsere Hand, dann können wir mit der Behandlung des Grundleidens in Konflikt geraten. Auf der einen Seite möchten wir dem Patienten wieder gerade Glieder verschaffen, auf der anderen Seite dürfen wir aber unter keinen Umständen dem kranken Gelenk einen Schaden zufügen. Ob wir durch unsere Maßnahmen den Gelenkprozeß verschlimmern, merken wir aus dem Allgemeinzustand, den Schmerzen und vor allem der Temperatur. Deshalb ist es, wenn man zu einem derartigen Patienten gerufen wird, das erste, daß man, ehe mit orthopädischen Verordnungen begonnen wird, die Temperatur festlegt. Wird dann der Versuch, orthopädisch einzugreifen, einigemale hintereinander mit Temperatur beantwortet, so werden wir unsere orthopädischen Maßnahmen verringern oder vorerst ganz einstellen. Eine sehr genau geführte Fieberkurve, die auch schon über den Zustand vor der Kontrakturbekämpfung Aufschluß gibt, ist daher Grundbedingung.

Nach meiner Auffassung müssen Kontrakturbekämpfung und Krankheitsbehandlung innig zusammenarbeiten, eine Trennung gibt es nicht. Und taucht die Frage auf, welche von beiden für den Patienten wichtiger erscheint, so ist der Krankheitsbehandlung der erste Platz zuzusprechen. Deshalb muß die Kontrakturbekämpfung manchmal in den Hintergrund treten, so sehr das orthopädische Empfinden sich vielleicht dagegen sträubt. Das gilt für alle Phasen, nicht nur für den entzündlichen Zustand, sondern auch für die späteren Formen. Selbst wenn die letzten Ausläufer der Gelenkentzündung schon längst abgeklungen sind, müssen wir auf das Gelenk, das immer noch abgekapselte Herde bergen kann, die größte Rücksicht nehmen. Gelenkbehandlung und Kontrakturbekämpfung gehören also zusammen und sind untrennbar.

Mit solchen Grundsätzen treten wir an die Kontraktur heran, die sich im Anfangsstadium entwickelt hat. Wir behandeln sie in ganz ähnlicher Weise wie die Prophylaxe durchgeführt wurde, also vor allem mit Ruhe, richtiger Lagerung, Extension und Wärme. Primäre Abduktions-Flexionskontraktur der Hüfte mit deutlich ausgebildeter Abduktion sah ich ganz selten, Flexion mit behinderter Abduktion mehr.

Selbst mittelstarke Abduktion der Hüfte wird man nicht bekämpfen, sie ist uns eine erwünschte Stellung, die später zu unserem Leidwesen nur gar zu oft ins Gegenteil umschlägt. Nur übergroße Abduktion dürfen wir nicht dulden. Wollen wir sie durch Extension beeinflussen, so müssen wir in irgend einer Weise Gegenzug schaffen, damit die krankseitige Beckenhälfte gehoben wird, u. a. kommt Zug am gesunden Bein in Betracht.

Ich bin nicht dafür, daß man, wie das vorgeschlagen wurde, das frisch entzündete und kontrakte Gelenk durch einen immobilisierenden Verband ruhig stellt und in der Folgezeit in verschiedenen Sitzungen die Deformität ausgleicht. Denn ich halte es für unangebracht, die Kontraktur durch den Gipsverband zu konservieren, wo uns doch gerade zu diesem Zeitpunkt Mittel zur Verfügung stehen, die Deformität zu mildern oder zu beseitigen ohne dem Gelenk zu schaden. Und die Kontraktur in Narkose zu redressieren und dann in Gipsverband zu legen, verabscheue ich aus nachher zu entwickelnden Gründen unbedingt.

Von größter Wichtigkeit ist es, daß die Extension schonend und vorsichtig durchgeführt wird. Bei einem Kinde genügt ein geringer Zug, um die Gelenkflächen zu distrahieren und um antispasmodisch und schmerzstillend zu wirken. Er muß nur permanent wirken. Gerade bei der frischen Hüftkontraktur spielen die Muskelspannungen eine Hauptrolle. Treten Temperaturen auf, werden die Kinder unruhig, nehmen die Schmerzen zu, dann muß die Extension verringert, nötigenfalls unterbrochen und später wieder aufgenommen werden. Beantwortet aber das Kind die Extension nicht ungünstig, dann wird die Belastung allmählich und vorsichtig gesteigert.

Vielfach wird es bei frischer Entzündung unter dieser Behandlung gelingen, die Kontraktur völlig oder zum größten Teil zu beseitigen. Liegen doch in diesem Stadium stärkere Schrumpfungen, bindegewebige Degenerationen usw. noch nicht vor.

Ist die Kontraktur zufriedenstellend gemildert, dann tritt der Gipsverband in seine Rechte. Sollte aber eine Kontraktur hartnäckiger sein, so würde ich mich zu einem energischen Vorgehen mit Extension nicht verstehen, sondern den nicht überwundenen Rest in den Gipsverband aufnehmen.

Frische Kniegelenksentzündungen gehen bei Kindern fast immer mit Beugestellung einher, bei Erwachsenen sah ich einige Male Streckkontaktur. Es ist hier nicht der Ort, auf den Entstehungsmechanismus der Kniekontraktur einzugehen, nur einige für die Behandlung wichtige Punkte seien erwähnt. Wir wissen namentlich durch die grundlegende Arbeit Ludloffs, daß die Kontraktur bei jugendlichen Individuen sich anders gestalten muß als bei Erwachsenen. Deshalb müssen beide auch ganz anders beurteilt und oft grundverschieden behandelt werden. Was der jugendlichen Kontraktur den Stempel aufdrückt, das ist das normale und pathologische Wachstum der Epiphysen. Knochenwachstum und Knochenneubildung stehen bei Kindern oft im Vordergrund, während beim Erwachsenen die Knochenrückbildung und Knochenzerstörung überwiegen. An vielen Röntgenbildern konnte ich die Angaben Ludloffs nachprüfen und bestätigen. Ein Moment veranlaßt mich vor allem, diesen Fragen näherzutreten: das ist die bei Kindern durch Extension, Apparate und vor allem durch das Redressement erzielte Achsenverschiebung des Ober- und Unterschenkels,

die berüchtigte Subluxation. Aber sie stellt nicht nur das Resultat ärztlichen Eingreifens dar, sie ist vielmehr Teilerscheinung fast jeder starken Kniebeugekontraktur, also schon vor der Behandlung vorhanden oder zum mindesten angedeutet. Deshalb sind alle Röntgenbilder, die vor der Behandlung angefertigt werden, nicht nur auf Entzündungsherde, Zerstörungen oder dergleichen, sondern auch auf die Zustände der Epiphysen und auf die Stellung von Femur und Tibia zu untersuchen. Ich trete der Ansicht Ludloffs bei, daß die Subluxation in erster Linie auf die Vergrößerung der Epiphysen und die Adhäsionen, welche die Gleitfähigkeit der beiden Knochen untergraben, zurückzuführen ist. „Der Tibiakopf wird in seinem normalen Gleiten nach vorn bei der Streckung gehemmt; wenn nun die hintere Kapselwand von Fungus- und Schwartenmassen belegt ist, wenn die Epiphysenvergrößerung so weit gegangen ist, daß schon bei Flexion die Lig. cruciata ziemlich gespannt sind, so kann also im Gelenk keine Streckstellung mehr stattfinden und es kommt zu einer Verbiegung in den paraartikulären Segmenten“ (Ludloff).

Die Subluxation finden wir nun bei der frischen Kniekontraktur glücklicherweise nicht vor, in Narkose könnten wir eine ideale Streckung erzielen. Wir wenden sie aber nicht an, sondern greifen zu der viel schonenderen Extension und richtigen Lagerung des Beines, die bei der Prophylaxe schon beschrieben wurde. Erwähnt sei nur noch, daß der die Ferse hebende Spreusack unter keinen Umständen nach oben bis zur oder über die Mitte des Unterschenkels geschoben werden darf, sonst sinkt die Ferse wieder herab und wir erhalten Beugestellung des Kniegelenks. Harte Matratze ist notwendig, damit das Gesäß nicht einsinkt. Wohl jeder hat sich schon davon überzeugt, daß es oft sehr schwer hält, dem Pflegepersonal das volle Verständnis für die richtige Knielagerung beizubringen. Die Vorstellung, das schmerzende Knie müsse durch ein in die Kniekehle geschobenes Kissen gestützt werden, hat sich zu tief eingefressen. Ich wenigstens habe in dieser Richtung manchen Kampf gekämpft.

Die Extensionsrolle wird nicht in Fortsetzung der Unterschenkelachse angebracht, sondern 10—15 cm höher, so daß der Zug steil nach oben läuft, als ob das Knie rekurviert werden sollte. Anfänglich 2 kg Belastung, später 3—4 kg. Die Extension wird in gleich schonender Weise wie an der Hüfte durchgeführt. Warme Salzwasserwickel auf die vorderen und seitlichen Partien.

Ist Streckstellung erreicht, so kommt auf die Vorderseite des Gelenks ein Sandsack, damit leichte Rekurvierung entsteht, die ich liebe, bevor ich zum Gipsverband übergehe. Denn ich machte schon einige Male die Beobachtung, daß ein Knie, das im Bett völlig gerade erschien, auf dem Operationstisch, wenn es eingegipst werden sollte, doch geringe Beugung zeigte.

Mit dem Gipsverband eilt es mir bei Kindern in guten äußeren Verhältnissen gar nicht zu sehr. Durch den Streckapparat, die seitlichen Sandsäcke,

läßt sich ein Knie ausgezeichnet fixieren, so daß der Prozeß gut ausheilen kann. Wir haben dabei den Vorteil, daß wir den zirkulär verlaufenden und die Muskeln und den Knochen immer schädigenden Verband vermeiden und das ganze Bein der Sonne, dem Licht, dem Wasser (Packungen, Waschungen) aussetzen können. Nach meiner Meinung besteht ein Unterschied, ob man ein Bein in seiner ganzen Ausdehnung und von allen Seiten (mit Ausnahme der Rückseite) der Sonne aussetzt oder ob das nur durch ein lediglich die Kniegegend freilassendes Fenster möglich ist. Ersteres halte ich für besser. Liegen die äußeren Verhältnisse weniger günstig, so wird man mit dem Gipsverband schneller zur Hand sein.

Kommt eine Kontraktur im chronischen Stadium der Entzündung in unsere Hand, so werden wir an der Hüfte meistens Adduktions-Flexionskontrakturen, am Knie stärkere Beugekontraktur, die manchmal mit Außenrotation des Unterschenkels, Valgusstellung und Subluxation vergesellschaftet ist, vorfinden. Diese sogenannten Sekundärstellungen sieht der Orthopäde leider ungleich häufiger als die Primärstellungen bei der frischen Entzündung. Das Behandlungsprinzip ist das gleiche: Gelenk und Körper dürfen durch die Kontrakturbekämpfung keinen Schaden erfahren.

Deshalb vor allem fort mit dem Redressement in Narkose!

Für das Knie bedarf es wohl keiner besonderen Begründung dieser Forderung, die Nachteile liegen offen zutage: Da die Gleitfähigkeit der Epiphysen aufgehoben ist, kommt durch das Redressement keine ideale Streckung, sondern nur eine weitere Deformität, eine Subluxation, zustande. Sie wird in den Fällen, die schon vorher eine Bajonettstellung erkennen ließen, besonders stark ausgesprochen sein. Und diese Subluxation ist in kosmetischer und funktioneller Hinsicht zu beanstanden. Ich wenigstens habe gefunden, daß derartige Knie später, trotzdem sie als ausgeheilt gelten konnten, mangelhaft belastet wurden. Die gefährlichste Seite der Subluxation scheint mir aber die zu sein, daß die Neigung zu Rückfällen in Beugestellung groß bleibt. Wahrscheinlich ist das darauf zurückzuführen, daß das übermäßige Knochenwachstum der Oberschenkelepiphyse, die nur mit ihren hinteren Partien mit der Tibia in Berührung steht, weitere Fortschritte macht. Ich habe den sicheren Eindruck, daß meine jugendlichen Patienten, die ich vor einer Subluxation nicht bewahrte, wesentlich mehr Neigung zu Rückfällen hatten als z. B. meine suprakondylär Osteotomierten. Wenn man sich die pathologisch-anatomischen Zustände des entzündeten Kniegelenks vor Augen hält, kann man sich schlecht vorstellen, daß die Methode Whitmans vor der Subluxation schützen kann. Whitman fixiert die Tibia und benutzt das Femur als Hebelarm. Der Patient wird in tiefer Narkose mit dem Gesicht nach unten auf den Tisch gelegt. Der Körper wird durch Kissen so hoch gestützt, daß die Tibiakante flach auf dem Tisch liegt. Der Operateur fixiert dann den Tibia-

kopf mit der einen Hand und walkt die Flexoren mit der anderen Hand, während ein Assistent einen alternierenden Druck nach abwärts auf das Femur ausübt. Die Kissen unter dem Körper werden allmählich entfernt, bis das Femur flach auf dem Tisch liegt. Eine rohe Methode, die ich meinen Patienten niemals zumuten würde.

Ebenfalls um Subluxation zu verhüten, geht Spitzy, wie er mir einmal mitteilte, mit dem Tenotom zwischen Gefäßen und hinterer Kapselwand ein und durchtrennt letztere. Persönliche Erfahrungen mit dieser Methode besitze ich nicht.

Außer der Subluxation hat aber das Redressement noch weitere sehr beträchtliche Nachteile: wenn man auch stark extendiert, so werden doch die entzündeten und manchmal morschen Knochen aufeinandergepreßt oder sogar ineinander getrieben. Hier liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse ungünstiger wie am Hüftgelenk, bei dem wenigstens ein Aufeinanderpressen der Knochen durch stramme Extension vermieden werden kann, deshalb liegt am Knie die Gefahr des Wiederaufflackerns nahe, der Prozeß kann auf andere Organe überspringen, Fettembolie wurde wiederholt beobachtet. Ferner fördert das Redressement unsere Aufgabe, dem Kniegelenk möglichst viel Festigkeit zu erhalten, in keiner Weise. Nur in ganz seltenen Fällen wird die Entzündung ein brauchbares, bewegliches Kniegelenk zurücklassen, fast immer gewährt ein rigides und steifes Gelenk die beste Funktion. Daß ein starkes Redressement den N. peronaeus bedrohen kann, wissen wir.

Aus allen diesen Gründen verwerfe ich bei Kindern das Knieredressement mit und ohne Narkose.

Aber auch bei Erwachsenen, die viel weniger Neigung zu Subluxation haben, kann ich mich dazu nicht verstehen. Denn die Gefahr der Wiederentfachung, des Fortschreitens und des Ueberspringens auf andere Organe ist hier, wo häufig kariöse Prozesse vorliegen, noch größer.

Das Redressement des kontrakten Knies wird auch von vielen anderen Aerzten verworfen.

Dagegen wird das Redressement der Hüfte in Narkose noch empfohlen.

Ich selbst redressierte früher alle einigermaßen nachgiebigen Adduktions-Flexionskontrakturen im chronischen Stadium und nach völligem Ablauf der Entzündung sehr vorsichtig und allmählich unter Extension in Narkose, bin aber davon völlig abgekommen. Ich sah häufig ganz erhebliche Schäden. Die genaue Beobachtung ergab, daß in vielen Fällen das Hüftgelenk zweifelsohne eine starke Schädigung erlitten und der Prozeß neue Nahrung bekommen hatte. Während vor dem Redressement die Temperatur in normaler Höhe sich hielt, bildeten sich nach dem Redressement abendliche Zacken aus, die Kinder wurden unruhig, klagten über Schmerzen, die vordere unter dem Gipsverband zugängliche Gelenksgegend war druck-

empfindlich, einige Male befürchtete ich ernstlich das Auftreten eines Abszesses. Das alles ist ja auch nicht verwunderlich. Wir wissen, daß die tuberkulöse Gelenkentzündung durch besondere Empfindlichkeit sich auszeichnet und große Neigung hat, manchmal auf kleine mechanische Insulte mit Rezidiven und Verschlimmerung zu antworten. Wenn man das Redressement noch so schonend und langsam macht, so werden doch innerhalb einer kurzen Zeitspanne, sagen wir im Verlaufe einer Stunde, Verklebungen im Gelenk gelöst und zerrissen, gefaltete Kapselteile angespannt und gedehnt, andere Kapselpartien zusammengeschoben, Muskelspasmen und bindegewebige Verhärtungen, die bisher das Gelenk vor Bewegungen schützten, ausgeschaltet usw. Der Patient liegt ja bewußtlos da, seiner Abwehrkräfte, die er instinktiv gegen eine derartige Brutalisierung in Tätigkeit setzen würde, völlig beraubt.

Die Folge davon ist ein Aufflackern der Entzündung. In ungünstigen Fällen können dadurch bislang ausgeschaltete Herde wieder aktiv werden, es kann zu Abszessen kommen oder gar einer Meningitis der Nahrungsstoff geliefert werden. Diese Gefahren stehen in keinem richtigen Verhältnis zu der Wichtigkeit der Aufgabe.

Aber ich wollte eine Verschlimmerung des Gelenkes und die Gefahren in Kauf nehmen, wenn das Redressement eine funktionell brauchbare Stellung für das ganze Leben sicher schaffte. Aber auch hier versagt es. Das Redressement schützt keinesfalls vor Rezidiv. Es mildert nicht einmal die Rezidivneigung. Bei manchen meiner Patienten, die auf das Redressement stark reagierten, hatte ich sogar den Eindruck, als ob das Gelenk noch hartnäckiger geworden und sein Streben nach Adduktion gestiegen sei. So geht der Kampf gegen die Adduktion trotz des Redressements weiter. Daß er nicht immer siegreich für den Arzt zu Ende geführt werden kann, bewiesen mir mehrere, lange Zeit mit größter Sorgfalt und Mühe behandelte Patienten.

Die offenkundige Schädigung des Gelenkes und die Gefahren einerseits und das Bestehen bleiben der Rückfallsmöglichkeit andererseits veranlaßten mich, das Redressement in Narkose vollkommen zu verlassen.

Der gleichen Ansicht ist Schanz, der schreibt: „Daß in der Tat das praktische Ergebnis des Redressements meist ein Rezidiv ist, werden die meisten Kollegen mir aus ihren Erfahrungen bestätigen." Er setzt einleuchtend die Gründe auseinander, die das Rezidiv veranlassen. Der deformierte Kopf und die veränderte Pfanne passen nicht mehr in jeder beliebigen Stellung des Gelenks zueinander, sondern die deformierte Pfanne kann den verunstalteten Kopf nur in einer einzigen Stellung aufnehmen: in der Stellung, welche sich bei der Bildung der Deformität herausgebildet hat. Aendern wir durch das

Redressement diese Stellung, dann werden mechanische Gesetze sie wieder herstellen, sobald das Bein in Freiheit ist.

Für ganz besonders gefährlich halte ich das Redressement bei Erwachsenen, wenn die Entzündung im subkutanen oder chronischen Stadium sich befindet. Ich erlebte es, daß eine 40jährige Dame, die beim Anlegen des Gipsverbandes etwas schwer auf dem Operationstisch zu lagern war, wobei es ohne einige Bewegungen und Zerrungen der Hüfte nicht abging, mit langdauerndem Fieber antwortete, ohne daß die Hüfte im eigentlichen Sinne redressiert wurde.

Wesentlich milder ist bei Kindern das Redressement der Hüfte ohne Narkose mit folgenden Etappenverbänden zu beurteilen. Da der Schmerz nicht ausgeschaltet ist, der Kranke sich gegen ein Zuviel wehren kann, wenn das Redressement die erlaubte Grenze überschreitet, hat die Methode einen viel schonenderen Charakter. Es liegen Berichte über gute Erfolge dieser Methode vor (Alapy).

Ich selbst halte sie für wesentlich ungefährlicher als das Redressement in Narkose, aber doch nicht für völlig belanglos für Gelenk und Körper. Die Gefahren und Nachteile sind die gleichen wie beim Redressement mit Narkose, nur in verringertem Maße. Sie sind mir aber immer noch stark genug, um von dem Verfahren Abstand zu nehmen. Ludloff schätzt die Gefahren des Redressements besonders hoch ein. Er schreibt: „Durch dieses Manöver wird der tuberkulöse Brei so recht gründlich in die nächsten Gewebe hineingepreßt und die schlummernden Keime des Entzündungsprozesses werden wieder aufgeweckt und weitergetrieben, und so die Tuberkulose auf größere Strecken verschleppt oder gar generalisiert. Temperatursteigerungen auf Tage und Wochen sind die häufigste Folge; Miliartuberkulose und tuberkulöse Meningitis sind auch nicht gar zu selten beobachtet worden. Mindestens aber muß durch derartiges Manipulieren die Abszeßbildung in der Hüfte und deren Umgebung noch gefördert werden; wenigstens haben wir in der Zeit, als noch häufiger redressiert wurde, mehr Gelenksabszesse beobachtet, als in der letzten Zeit, in der wir auf das Redressement verzichteten." Es ist bekannt, daß nach Beendigung der Etappenverbände abermals Kontrakturen sich einstellen können. Diese Rezidivmöglichkeit wird man verringern können, wenn man nur die fehlerhaften Stellungen redressiert, die durch Muskelspasmen erzeugt werden und alle die Fälle ausschaltet, die narbige Schrumpfung der Muskeln, Sehnen, Kapsel aufweisen. Sie verfallen der Osteotomie.

Am Knie lehne ich das Redressement ohne Narkose und die Etappenverbände unbedingt ab und zwar aus den gleichen Gründen wie das Redressement mit Narkose. Vor allem ist es die unvermeidbare Subluxation, welche ich befürchte. Indem ich daran erinnere, daß wir uns bei den Kontrakturen im chronischen Stadium der Entzündung befinden, möchte ich kurz schildern, zu welchem Verfahren ich mich im Laufe der Zeit entschlossen habe.

An der Hüfte: Wie schon erwähnt, betrachte ich die Extension als ein sehr wertvolles Mittel sowohl zur Ausschaltung des Entzündungsherdes als auch zur Bekämpfung der Kontrakturen. Niemals wende ich aber augenblicklich wirkenden brüsken Zug an, sondern nur permanenten mit mäßiger Belastung. Ich vermeide auch besondere Beckenfixierung, um eben die Extension schonend zu gestalten. Bei Kindern kommt man mit höchstens 4 kg aus. Diese mittelstarke Belastung erlahmt, wenn sie dauernd einwirkt, die spastisch kontrahierten Muskeln, zermürbt die Widerstandskraft der Gelenkkapsel und der Bänder. Der gleichmäßig wirkenden Schwere können sie auf die Dauer nicht widerstehen, langsam, Schritt für Schritt geben sie nach, dabei nur ganz geringe Läsion erleidend. Ebenso ergeht es den Verklebungen und Verwachsungen im Gelenk, die sich ganz allmählich der neuen Lage anpassen.

Kommt man mit dem nach lateral strebenden Längszug nicht aus und verträgt das Kind die Extension gut, dann kann man durch einen rein seitlich wirkenden Zug, der an einer die mediale Seite des Beines bedeckenden, halbrinnenartigen Gipshohlschiene angreift, die abduzierende Komponente vergrößern. In vielen Fällen konnte ich beobachten, daß die Muskelspasmen unter dem Einfluß der Ruhe, der warmen Salzwasserwickel und der Extension sich schon nach einigen Tagen wesentlich zurückbildeten, daß das Bein freier wurde und die Kontraktur sich teilweise löste.

Es ist klar, daß eine derartige vorsichtige und schonende Extension, die alles Brüske und Rohe vom Gelenk fernhalten will, stark ausgebildete und hartnäckige Kontrakturen nicht beherrschen wird. Sie wird sie vermindern, aber nicht beseitigen.

Die Dauer der Extensionsbehandlung ist verschieden, durchschnittlich 2—5 Wochen. Sie richtet sich auch etwas nach den sozialen Verhältnissen. Ist durch Ruhe, Wärme und Extension die Flexions-Adduktionskontraktur geschwunden oder stark gemildert, oder kommen wir bei hartnäckiger Kontraktur zu der Ueberzeugung, daß durch schonende Extension nichts mehr zu erreichen ist, dann wird der Gipsverband angelegt, natürlich ohne Narkose und ohne daß auf dem Operationstisch eine weitere Stellungsverbesserung erzwungen wird. In allen Fällen, bei denen die bisherige Behandlung über die Kontraktur nicht völlig Herr werden konnte, wird also der noch bestehende Rest der Kontraktur in den Gipsverband aufgenommen. Ist dieser Rest erheblich, so wird jetzt schon die Osteotomia subtrochanterica für später in Aussicht genommen.

Es könnte der Extension der Vorwurf gemacht werden, daß sie die oft anzustrebende Rigidität des Gelenkes untergrabe. Wenn man die Extension so schonend und nur bis zu einem gewissen Grade macht wie ich, so trifft dieser Vorwurf nicht zu.

Aber streben wir denn nicht besser ein bewegliches Gelenk an?

Zweifelsohne ist der Ausgang der Koxitis in ein völlig bewegliches Gelenk das Ziel, das wir begehren sollten. Aber wie oft trifft dies glückliche Ereignis ein, wenn es sich tatsächlich und erwiesenermaßen um eine ausgesprochene tuberkulöse Koxitis handelt? Nach meinen Erfahrungen sehr selten. Freilich bin ich mit der Diagnose „tuberkulöse Koxitis" sehr kritisch. Mehrfach kamen Kinder mit dieser vom Kassenarzt oder Facharzt gestellten Diagnose zu mir. In der Tat wiesen sie auch einige für dieses Leiden sprechende Symptome auf. Hätte ich möglichst bald einen Gipsverband angelegt, so wäre ich später zu einem glänzenden Ausgang, zu einem beweglichen Gelenk gekommen. Unter Behandlung stellte sich bald ein Nachgeben der Kontraktur und ein Nachlassen der Schmerzen ein. Meines Erachtens handelte es sich hier um gutartige Reizungen des Hüftgelenks nichttuberkulöser Natur. Fast in allen Fällen aber, bei denen ich zur Diagnose „Tuberkulose" kam, hinterblieb eine Bewegungsstörung.

Ich kann die von mehrfacher Seite gemachte Beobachtung bestätigen, daß die mit teilweiser Beweglichkeit abgelaufenen Koxitiden immer wieder Neigung zu Adduktion hatten (der Kampf gegen die Adduktion war manchmal nach Jahren noch nicht beendet), während die Fälle, die versteiften, viel früher einen abgeschlossenen Zustand mit wenig Neigung zur Verschlechterung boten. Dazu kommt noch, daß die Kinder mit ankylotischem Gelenk zweifelsohne leistungsfähiger und ausdauernder waren.

Noch mehr treten am Knie die Vorzüge eines völlig rigiden und versteiften Kniegelenks hervor, so daß man hier von vornherein auf diesen Zustand hinarbeiten soll.

Dem Gipsverband möchte ich einige Worte widmen. Ich bin für möglichst genaues Anlegen des Verbandes und für einen großen Verband. Nicht zu dicke Unterpolsterung. Flanellbinden, die nach dem Verfahren von Heusner auf die Haut geklebt werden. Mit den ersten Gipslagen verkleben sie so innig, daß auch ein Verschieben zwischen Flanell und Gips ausgeschlossen ist. Der Verband reicht über den Rippenbogen bis in die Gegend der Mamilla, namentlich auf der gesunden Seite, um Adduktion zu verhüten. Am Unterschenkel bis fast zum Knöchel. Besteht falsche Rotationsstellung, so muß auch der Fuß mit einbezogen werden. Ich kann mir nicht gut vorstellen, daß ein Verband, der nur einen nicht allzubreiten Gürtel um die Taille darstellt und schon oberhalb des Knies endet, die Hüfte genügend fixiert und vor allem energisch gegen die immer bestehende Adduktionsneigung ankämpft, zumal wenn er Monate lang liegt.

Am Knie muß jede Beugekontraktur gestreckt werden. Selbst ein geringer Winkelgrad schafft Verkürzung, macht Spitzfuß, beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit und stellt einen kosmetischen Fehler dar. Das Schlimmste aber ist, daß er den Stein ins Rollen bringt, d. h. stärkere Beugung mit zwingender Notwendigkeit nach sich zieht. Das läßt sich pathologisch, anatomisch und

mechanisch leicht erklären. Deshalb mache man auch ein leicht gebeugtes Knie gerade.

Bei stärkeren Beugekontrakturen harrt unser außer der nächstliegenden Aufgabe, Streckung zu erzielen, noch die Pflicht, die schon bestehende Subluxation zu beseitigen. Ich gestehe, daß mir das letztere noch niemals gelungen ist. War Subluxationsneigung schon vorhanden, so wurde sie durch die Extension oft noch vermehrt. Daraus erhellt, daß man mit Extension sehr vorsichtig sein muß. Niemals soll man sie so stark gestalten, daß Achsenverschiebung die Folge ist.

Noch leichter wie an der Hüfte entschließe ich mich am Knie dazu, einen Teil der Kontraktur in den Gipsverband aufzunehmen im Vertrauen auf die paraartikuläre Osteotomie. Die Nachteile, welche die Extension im Hinblick auf die Subluxation hat, haften auch dem Schienenhülsenapparat an, es sei denn, daß man ihn mit einer Sektorenschiene nach Braatz oder einer Scharniergleitvorrichtung nach Gocht versieht.

Wenn ich auch kein Bedenken trage, eine Winkelstellung der Hüfte oder des Knies in den Gipsverband aufzunehmen und wenn ich auch die nachher zu besprechende paraartikuläre Osteotomie für eine sehr leistungsfähige Operation halte, so bin ich doch weit davon entfernt, jeder Kontraktur, auch der stärksten, das Recht im Gipsverband einzuräumen. Ich kämpfe gegen die Kontraktur an, soweit es der Zustand des Gelenkes erlaubt und entschließe mich zum Fixieren einer Kontraktur im Gipsverband nur dann, wenn weitere Kontrakturbekämpfung zum Schaden für Gelenk und Körper ausfallen würde.

Daß man im akuten, subakuten und chronischen Stadium eine Kontraktur mit unschädlichen Mitteln niederhalten, mildern oder ganz beseitigen kann, lehrt mich jahrelange Beobachtung. Ich sehe nicht ein, weshalb ich eine Kontraktur, die ich ohne Schaden für Gelenk und Körper günstig beeinflussen kann, durch den Gipsverband konservieren oder nach Belieben auswachsen lassen soll, zumal die Mittel, die ich dagegen verwende, die Ausheilung des Gelenkes in wirksamster Weise unterstützen.

Wir bräuchten uns um die Schwere einer Kontraktur nicht zu kümmern, wenn es ein Mittel gäbe, das später nach völligem Ablauf der Entzündung auch die stärkste Kontraktur restlos beseitigte, ohne selbst Nachteil zu stiften. Ein solches Mittel gibt es aber nicht.

Von mancher Seite werden Hüftkontrakturen deshalb nicht gefürchtet, weil man die Osteotomie im Rückhalt hat. Bringt aber diese Operation nur Vorteile, nicht auch Nachteile?

Ich brauche nicht auseinanderzusetzen, daß eine subtrochantere Osteotomie die durch die Kontraktur gesetzte Deformität nur umprägen kann. Sie erzeugt also eine neue Deformität. Und diese neue Deformität beeinflußt vor allem Becken und Wirbelsäule ungünstig. Osteotomieren wir bei Adduktions-

Flexionskontrakturen, so muß sich das Becken nach der erkrankten Seite senken, es entsteht Lendenskoliose nach derselben Seite und ferner Adduktion des gesunden Beines. Die durch Umprägen der Flexionskontraktur erzeugte Becken- und Wirbelsäulendeformität fällt weniger in die Wagschale. Je stärker die Adduktion war, um so größer muß der Abduktionswinkel an der Osteotomiestelle gewählt werden, um so stärker ist die daraus resultierende Beckensenkung und seitliche Wirbelsäulenausbiegung. Bei manchen meiner Patienten machte die Skoliose mir erhebliche Sorge.

Diese Nachteile der sonst so segensreichen Operation können wir durch eine sachgemäße Kontrakturbekämpfung verringern.

Trotz meiner Vorliebe für diesen Eingriff stehe ich nicht auf dem Standpunkt, daß man von vornherein sich auf ihn verlassen und andere Maßnahmen vernachlässigen darf. Er ist und bleibt eine Knochenoperation, die, wie die Veröffentlichung Bades lehrt, in unglücklichen Fällen zum Tode führen kann. Deshalb soll man ihn dem Patienten wenn möglich ersparen. Man darf nicht glauben, daß eine subtrochantere Osteotomie endgültig die Adduktion-Flexion beseitigt und daß Rezidive ausgeschlossen sind. Ich halte sie ja auch für das sicherste von allen Mitteln im Kampfe gegen die Adduktion, aber absolut zuverlässig ist sie auch nicht. Einige meiner jugendlichen Patienten zeigten, nachdem sie die Lederhülse abgelegt hatten, wieder teilweise Rückkehr vor allem in Flexion. Sie mußten zu Hause und in der Schule viel sitzen. Bei einer 50jährigen Dame, die früher eine Koxitis durchgemacht hatte, wandelte die durch die Osteotomie erreichte Abduktion sich allmählich wieder in Adduktion um. Das dürfen wir bei der Beurteilung der Notwendigkeit und Leistungsfähigkeit der Operation nicht vergessen.

Davon, daß das Resultat der Operation um so sicherer ist, je größer die Adduktion war, konnte ich mich nicht überzeugen. Gerade ein Fall mit sehr starker Adduktion-Flexion, die 13 cm scheinbare Verkürzung einbrachte, zeigte später wieder leichtes Rezidiv. Nach dieser Theorie müßte man dann am sichersten arbeiten, wenn der äußerste Adduktionsgrad erreicht ist. Wann ist das aber der Fall? Bekanntlich geht die Adduktion nach Aufbrauch ihrer Ausdehnungsmöglichkeit in Streckstellung des Beines unter gleichzeitiger Beugung weiter.

Von der Technik der Operation soll später die Rede sein.

Kehren wir zu unserem Patienten, den wir nach der Extensionsbehandlung in Gipsverband gelegt hatten, zurück. Viele dieser Patienten ließ ich im Verbande mit entlastendem Gehbügel laufen, andere mußten liegen, das Hüftgelenk durfte keiner belasten. Alle erhielten später für längere Zeit entlastende Hülsenapparate.

Hatte ich mit dieser langen Entlastung das Richtige getroffen?

Da diese Frage schon stark in das Gebiet der Behandlung der Koxitis hinüberspielt, so kann ich sie hier nur streifen.

Nicht selten machte ich genau wie Lorenz und Schanz die Beobachtung, daß der Gang und die Leistungsfähigkeit der Kinder sich verschlechterte, nachdem sie nach Ablegung des Apparates völlig frei einige Zeit umhergelaufen waren. Die Gründe dafür sind bekannt: Erweichung der Knochen und Inaktivitätsatrophie der Muskeln setzen die Tragfähigkeit des Beines herab, in einigen Fällen wurde die Entwicklung einer Art Coxa vara beobachtet. Ohne Zweifel sind diese die Arbeit und Mühen mehrerer Jahre vernichtenden Erscheinungen die Folgen zu langer Entlastung.

Mit diesen Patienten konnte ich andere vergleichen, die, meist der bäuerlichen Bevölkerung entstammend, nach völliger Abheilung des Prozesses aber mit starker Kontraktur in meine Sprechstunde kamen. Ihre Knochen waren hart, absolut tragfähig, sie konnten damit stundenlang laufen, hüpfen, springen, nur standen sie winklig. Ursprünglich war ich der Auffassung, daß hier nur eine leichte Entzündung vorgelegen habe, die Anamnese aber ergab, daß monatelang starke Schmerzen, Fieber usw. vorhanden waren. Nachdem die Schmerzhaftigkeit einigermaßen geschwunden war, hatten sie das Bein sofort wieder benutzt, belastet; Gipsverband war ihnen eine unbekannte Sache.

Auf diese Erscheinungen und vor allem auf den großen Unterschied zwischen der Funktion jahrelang entlasteter Gelenke und belasteter Gelenke hat Lorenz schon 1906 hingewiesen und bekanntermaßen darauf den Vorschlag aufgebaut, zu geeigneter Zeit eine Belastung des immobilisierten Beines einzuführen.

Noch ein weiterer Punkt hat meinen Glauben an den entlastenden Schienenhülsenapparat etwas erschüttert: zu oft mußte ich, was ja auch schon längst bekannt ist, erfahren, daß er vor Rezidiv nicht schützt. Bei manchen Patienten war der Rückfall schon im Apparat eingeleitet worden.

Noch eine dritte Periode der Kontrakturbehandlung ist zu besprechen: der Entzündungsprozeß ist auch in seinen letzten Ausläufern längst abgeklungen, wir können von einem abgeheilten Gelenk sprechen. Nach meinen bisherigen Ausführungen brauche ich wohl nicht zu begründen, daß ich jedes Redressement mit oder ohne Narkose ablehne. Nicht selten wird ja jetzt das Resultat früherer Redressements vorliegen. Bei der meist sehr festen Ankylose wäre eine Geradestellung nur unter Anwendung erheblicher Gewalt zu erzielen. Deshalb halte ich auch von rein mechanischer Behandlung nichts.

Hier ist der operative Weg viel sicherer und kürzer.

Vielerorts ist es üblich, daß man den Patienten sofort der Osteotomie, vielleicht mit gleichzeitiger Tenotomie, unterwirft. Auch ich ging früher so



vor. Nachdem ich aber eingesehen hatte, daß die Kontraktur nicht nur von der rigiden Ankylose, sondern auch von geschrumpften Weichteilen (Muskeln, Sehnen, Bändern, Faszien, Arterien, Nerven) unterhalten wird und daß man einen Teil dieser Weichteilwiderstände besser unblutig löst, modifizierte ich mein Verfahren. Alle die Weichteilspannungen mit dem Messer anzugehen, ist ja auch nicht zulässig. Je schonender wir die Spannungen lösen, um so dauerhafter fällt später das Resultat aus. Sowohl die Sehnen- als auch Knochenoperation haben dann auch leichteres Spiel und sind viel schonender für den Patienten. Ueble Zufälle, wie sie z. B. von Bade beschrieben wurden, dürften sich dann kaum mehr ereignen. Besonders der Knochenoperation wird damit gedient, da man nach Durchtrennung der Knochen sehr wenig Weichteilwiderstände findet und ungehindert die Knochenkorrektur vornehmen kann.

Gleichwie man einen schweren Plattfuß niemals sofort operativ angeht, sondern zuerst durch Ruhe und Wärme die spastischen Muskeln beruhigt, die bindegewebigen Verhärtungen lockert, unterwerfe ich auch koxitische und gonitische Kontrakturen, wenn sie stark sind, einer vorbereitenden Behandlung.

Der Patient wird im Bett 8 Tage lang mit 3—5 kg extendiert. Dazu warme Salzwasserumschläge. Man kann sich schon nach wenigen Tagen davon überzeugen, daß die stark spannenden Muskeln und Sehnen, die Spinamuskeln, die Adduktoren, die Kniebeuger weicher geworden sind und teilweise nachgegeben haben. Nach Ablauf von 8 Tagen tritt das noch mehr zutage, ein beträchtlicher Teil der Spannungen ist geschwunden, das Messer hat jetzt leichteres Spiel. Alle spannenden Sehnen und Faszienstränge werden mit dem Messer durchtrennt bzw. verlängert.

Ich mache diese Operation gern offen, da ich sehen will, wo ich arbeite und welche Stränge noch fallen müssen. Schnell und ungefährlich, auch in örtlicher Betäubung, ist dieser Eingriff durchzuführen. Die Sehnen in der Kniebeuge werden plastisch durchtrennt und wieder genäht. Nur die Adduktoren durchschneide ich subkutan.

An die Weichteiloperation schließt sich 8 Tage Extension, die den Zweck hat, noch die anderen Weichteile, die man mit dem Messer nicht angehen kann, zu dehnen. Doch belaste ich dabei nicht stark, um am Knie keine Subluxation und an der Hüfte keine Lockerung der Ankylose, die starr bleiben muß, hervorzurufen.

Ich betone, daß ich diese vorbereitende Behandlung in ihrer ganzen Ausdehnung nur den schweren Kontrakturen angedeihen lasse. Bei mittlerer Kontraktur 8 Tage Ruhe, Wärme, Extension und dann in einer Sitzung Tenotomie und Osteotomie. Entschließe ich mich bei leichteren Formen zur Osteotomie, so wende ich sie sofort ohne Vorbereitung an.

Man soll die Operation sehr spät ausführen, wenn der Entzündungsprozeß

schon längere Zeit völlig ausgeheilt ist, also erst mehrere Jahre nach dem Entstehen. Ferner nehme ich darauf Rücksicht, daß in der Ankylose ein gewisser Status fixus eingetreten ist. Bei Fällen, die noch wechselnde Zustände in der Adduktion zeigen, warte man noch. Fisteln sind nicht unbedingte Gegenanzeige. Bei für die Osteotomie günstig gelegenen, jahrelang bestehenden, engen, wenig Eiter absondernden Fistelgängen kann man eine Osteotomie verantworten. Im allgemeinen wird man aber bei Fisteln von der Knochentrennung absehen. Was die Technik der Operation betrifft, so sind mehrere Arten der Knochendurchtrennung brauchbar. Maßgebend ist, daß keine wesentliche Verkürzung gesetzt wird. Infolgedessen scheiden die Keilosteotomien aus. Brauchbare Resultate liefern die Scharnierosteotomie nach Codivilla, die intertrochantere und die subtrochantere.

Selbst bei mageren Kindern führe ich die Osteotomie gern offen aus, da ich mich dabei über die Stelle, wo der Meißel in den Knochen eindringt, über die Richtung, in der er durchdringt und über die schon durchsetzte Strecke viel besser orientieren kann als bei der subkutanen. Auch erhält man bei der offenen ein wesentlich klareres Bild darüber, wie sich die Bruchenden nach der Korrektur zueinander stellen. Die Gefahren der offenen Osteotomie sind heutzutage so gering, daß man sie gegen die oben skizzierten Vorteile in Tausch nehmen kann.

Ich lege großen Wert darauf, daß die Durchmeißelung so gründlich vorgenommen wird, daß das Einbrechen des letzten Restes spielend leicht ohne jede Anstrengung gelingt. Mindestens $^4/_5$ des Knochens müssen glatt durchtrennt werden. Meißelt man ungenügend durch und versucht dann den Knochen einzubrechen, so übertragen sich die Redressionsmanöver auf das ankylotische oder zum mindesten rigide Gelenk, rufen hier Zerrungen und Lösungen mit allen ihren üblen Folgeerscheinungen hervor. Das Gelenk muß ein noli me tangere sein, sein Zustand muß unbedingt gewahrt bleiben, sonst ebnen wir einem Rezidiv die Wege. Unter keinen Umständen darf ein Teil der Korrektur innerhalb des Gelenkes zustande kommen. Nur an der Knochenschnittfläche darf die Abduktion vor sich gehen. Jetzt kommt uns auch zustatten, daß durch die vorbereitende Behandlung der Widerstand der Weichteile zum allergrößten Teil gebrochen ist, so daß wir bei der Knochenkorrektur auf keine besonderen Widerstände stoßen.

Wir alle gehen an der Lateralseite des Beines in der Gegend des großen Rollhügels ein und osteotomieren von lateral nach medial, dabei steil nach distal. Die medialen Partien werden eingebrochen. Stellen wir nun Korrektur her, so wird der gezahnte Bruch auseinander gerissen, es kommt zur völligen Trennung. Logischer wäre es, wenn wir die medialen Teile scharf durchtrennten und die lateralen einbrechen würden. Dann käme es zu keiner völligen Lösung, die

Stellung der Knochenenden bliebe gewahrt, Dislokation bräuchte nicht vorzukommen.

Nun ist es, wenn auch schwieriger, so doch nicht menschenunmöglich, eine Durchtrennung in der soeben angegebenen Weise zu erzielen. Ich habe das in 2 Fällen, bei denen ich die Spinamuskeln durchschneiden mußte, ausgeprobt. Wenn man einige Zentimeter unterhalb der Spina zwischen Sartorius und Tensor eingeht, gerät man auf den Rektus, der nach Unterbindung von Blutgefäßen nach medial zu ziehen ist. In der Tiefe erscheinen der Vastus lateralis und intermedius, die von der Vorderseite des Femur dicht unterhalb der Linea intertrochanterica entspringen. Wir sind also schon an der Vorderseite des Femur angelangt und stellen nun vor allem die medialen Partien dar. Nun liegt die ganze Gegend zwischen den beiden Rollhügeln vor uns. Ich könnte mir nicht vorstellen, daß die Durchmeißelung nun auf große Schwierigkeiten stieße. Man könnte die Schnittführung des Knochens wunderschön bestimmen und könnte mit einem breiten Meißel die medialen $^4/_5$ durchtrennen. Vor unseren Augen könnte man dann den lateralen Rest langsam einknicken.

Nach der Durchmeißelung stelle ich leichte Ueberkorrektur her. Nicht deswegen, weil ich befürchte, daß ein gewisses Redressement im ehemaligen Hüftgelenk stattgefunden habe und daß dieser Teil der Korrektur später durch Rezidivbildung wieder verloren gehe. Sondern weil wir wissen, daß der Kallus in der ersten Zeit plastisch bleibt und Neigung hat, sich im Sinne der Adduktion wieder teilweise umzuformen. Deshalb gebe ich meinen Patienten nach Abnahme des Gipsverbandes eine gut sitzende Lederhose, die aber nicht entlastet. Nachts werden sie extendiert.

Nachzutragen ist noch, daß der nach der Osteotomie angelegte Gipsverband, der nicht zum Gehen eingerichtet ist, 5 Wochen liegt und nur in seltenen Fällen 14 Tage nach der Operation zwecks Stellungsverbesserung gewechselt werden mußte. In dem weichen Kallus läßt es sich gut korrigieren. Zu einem Extensionsverband brauchte ich niemals zu greifen.

Ganz ähnliche Grundsätze beherrschen die suprakondyläre Osteotomie zur Beseitigung der Kniebeugekontraktur. Auch hier den allergrößten Teil des Knochens bis auf einen kleinen Rest, der sich leicht einknicken läßt, durchtrennen. Zerrungen an dem ankylosierten Gelenk sind unbedingt zu vermeiden. Deshalb bin ich für diese Fälle auch kein Freund der Osteoklase und Epiphyseolyse. Keilförmige Osteotomie ist niemals nötig. Es hat sich am Knie gezeigt, daß die notwendigerweise entstehende Winkelstellung der Knochenenden keinen schädlichen Einfluß auf die Funktion hat. Deshalb kann man selbst hochgradige Kniebeugestellungen zur Korrektur durch die lineäre Osteotomie heranziehen. Wie D r e h m a n n zeigte, lassen sich durch einfache Osteotomie, wenn sie nur in schräger Linie ausgeführt wird, ganz bedeutende Winkelstellungen ausschalten. Einer keilförmigen paraartiku-

lären Osteotomie mit freier Autoplastik eines Knochenteils aus der Tibia in den Oberschenkeldefekt (Werndorff) bedarf es nicht. Drehmann durchmeißelte nach Durchtrennung der Fibula unterhalb der Kondylen von vorn unten nach hinten oben in schräger Richtung, worauf die vorsichtige Dehnung der Weichteile in der Kniekehle vorgenommen wurde. Es folgte die Osteotomia des Femur oberhalb der Kondylen in schräger Richtung von vorn oben nach hinten unten.

Es ist interessant, an Röntgenbildern zu verfolgen, wie der Knochen schon nach 5—6 Monaten allmählich transformiert wird. Am Hüftgelenk fand ich den durch die Osteotomie gesetzten Knick schon nach 5 Monaten wesentlich ausgeglichen mit gleichseitiger Steilstellung des Schenkelhalses.

Bei Erwachsenen ist statt der Osteotomie auch die bogenförmige Helfrichsche Operation durchführbar, die einen idealen Erfolg verspricht. Auch bei sehr starken Kniebeugekontrakturen wird man sich wegen der Vermehrung der Verkürzung ungern zu einer keilförmigen Osteotomie aus dem Kniegelenk entschließen, namentlich bei Jugendlichen, bei denen dabei ein Teil des Epiphysenknorpels geopfert werden müßte.

Es ist selbstverständlich, daß eine gediegene Nachbehandlung sowohl bei den nicht operierten als auch bei den operierten Patienten für Kräftigung des Beines zu sorgen hat. Ob bei einer Koxitis, die mit teilweise beweglichem Gelenk ausheilte, die pelvitrochanteren Muskeln durch Massage, Gymnastik usw. so gekräftigt werden, daß sie einem drohenden Rezidiv wirksam entgegenarbeiten können, ist mir fraglich. Das mechanische Gesetz, das den Oberschenkel in Adduktion drängt, scheint mir zu gewaltig zu sein. Und entwickelte sich eine Ankylose, so kommt der Massage weniger Einfluß auf die Stellung der Hüftgelenkskomponenten als vielmehr auf die Spreizmuskeln im allgemeinen, die nun unter veränderten Bedingungen arbeiten müssen, zu.

Es bliebe noch die Ausschaltung der Kontraktur durch Resektion der Gelenke zu besprechen. Viel seltener wird man zu ihr Veranlassung haben, meistens wird die konservativ orthopädische Behandlung eventuell kombiniert mit der Osteotomie den Vorzug verdienen. Ueberhaupt ist die Gelenkresektion nicht als Konkurrentin der konservativen Behandlung aufzufassen, beide Verfahren sind am Platze und haben sich zu ergänzen.

Das Alter der Patienten spielt eine führende Rolle. Bei abgeschlossenem Knochenwachstum kommt die eine große Schattenseite der Gelenkresektion, die durch Opferung der Epiphysen erzeugte Wachstumsstörung und Verkürzung, in Wegfall. Deshalb wird man bei Erwachsenen eine Resektion besser vertreten können. Am Hüftgelenk wird man nur um die Kontraktur auszuschalten, bei einseitigem Prozeß niemals das Gelenk entfernen. Besteht doppelseitige Ankylose, so ist die blutige Mobilisation des einen Gelenkes zu erwägen. Doch wird man sich bei der Gefahr des Aufflackerns des Entzündungsherdes diesen Eingriff genau überlegen. Am Knie dagegen kann bis-

weilen namentlich bei hochgradiger Winkelstellung Erwachsener die Resektion, z. B. die bogenförmige nach Helfrich, die ausgezeichnete Resultate liefert, angezeigt sein.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Loeffler-Halle a. S.

**Herr Loeffler-Halle a. S.:**

Meine Herren! Wenn ein Patient mit einer Knie- oder Hüftgelenkskontraktur zu uns kommt, und durch die verschiedenen Untersuchungsmethoden die Diagnose einer tuberkulösen Gelenkerkrankung gestellt ist, so gilt für uns zu entscheiden

1. ob wir das Gelenk in der fehlerhaften Stellung lassen und durch ruhigstellenden Gipsverband zur Ausheilung kommen lassen und erst später auf blutigem Wege behandeln sollen, oder

2. ob wir die falsche Gelenkstellung erst beseitigen und dann in korrigierter Stellung einen ruhigstellenden und entlastenden Gipsverband anlegen sollen.

Im klinischen Verlauf einer tuberkulösen Gelenkerkrankung können wir Kontrakturstellungen durch Muskelaktion auf reflektorischem Wege oder durch schwere anatomische Veränderungen am Gelenk finden.

Das Röntgenbild gibt keinen zuverlässigen Aufschluß darüber, welche Veranlassung für die Kontrakturstellung vorliegt, da die anatomischen Veränderungen am Gelenkknorpel sitzen, der bei Kindern sich auf dem Röntgenbild nur schlecht darstellen läßt.

Ehe ich nun einen kunstgerechten, die verschiedenen pathologischen Stellungen des Gelenks berücksichtigenden Extensionsverband anlege, wochenlang liegen lasse, und endlich eine geringe oder gar keine Besserung feststellen muß, gebe ich dem Patienten lieber eine tiefe Narkose, um mich von dem Zustand des Gelenkes zu überzeugen. In Narkose wird bei muskulärer Fixation die Kontraktur entweder ganz von selbst nachlassen oder durch leichten passiven Druck und Zug doch nahezu zu beseitigen sein. Bei Kontrakturen infolge anatomischer Veränderungen werden diese aber trotzdem bestehen bleiben.

Ich bekenne mich als Gegner der gewaltsamen Redression von Kontrakturen, denn es können schon verheilte Prozesse wieder aufflackern und Verschlimmerungen des Leidens zur Folge haben, außerdem sind fehlerhafte Gelenkstellungen infolge Luxation oder Subluxation der Gelenkenden schwer zu vermeiden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schasse-Berlin-Dahlem.

**Herr Schasse-Berlin-Dahlem:**

Vorsicht mit Kontrakturbekämpfung während der akuten Entzündungserscheinungen. Etappengipse und sehr vorsichtige Extension. Wenn Prozeß etwas zur Ruhe gekommen, dann gutes Kontrakturmittel die Mommsensche Quengelmethode, wie sie im Oskar-Helene-Heim ständig geübt wird. Kleinste Kräfte bei Dauerwirkung. Als klinische Behandlung anzuwenden, da ständige Kontrolle nötig. Anwendbar an allen Gelenken, am besten am Knie und Hüfte. Millimeterweises Vorgehen, Schmerzen sind unbedingt zu vermeiden. Durch Quengelmethode sehr oft paraartikuläre Osteotomie zu vermeiden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mommsen-Berlin-Dahlem.



### Herr Mommsen-Berlin-Dahlem:

Meine Herren! Ihnen allen ist bekannt, daß es bei stark gebeugtem Hüftgelenk unmöglich ist, das Kniegelenk vollständig zu strecken. Diese Tatsache beruht auf der passiven Insuffizienz der sogenannten tuberokruralen Muskeln, d. h. der Unfähigkeit dieser Muskeln, sich über ein bestimmtes Maß weiterhin dehnen zu lassen. Diese Eigenschaft der zweigelenkigen Muskelgruppe benutze ich, um das Becken festzustellen, wenn es sich darum handelt, gewisse Formen von ausgeheilten tuberkulösen Hüftbeugekontrakturen vermittels meiner Quengelmethode zu strecken. Wie das erste Diapositiv zeigt, stelle ich das Kniegelenk der gesunden Seite durch einen Ober- und Unterschenkel umfassenden Gipsverband fest. Das Hüftgelenk wird nun zum Becken durch die passive Insuffizienz der tuberokruralen Muskeln (Bizeps, Semitendinosus, Simimembranosus) festgestellt. Ich bezeichne diese Methode als muskuläre Beckenfixation.

Auf dem folgenden Diapositiv sehen Sie auf der ersten Abbildung eine unbehandelte Hüftbeugekontraktur, in der Mitte die Verbandtechnik vor und nach Beseitigung der Kontraktur und auf der letzten Abbildung den geheilten Patienten.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Georg Müller-Berlin.

### Herr Georg Müller-Berlin:

Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen kurz über 2 Fälle schwerster Kniegelenkskontraktur durch Gelenktuberkulose zu berichten, bei denen ich durch Anwendung der parenteralen Proteinkörpertherapie gute Erfolge erzielt habe.

In dem einen Falle handelte es sich um ein 17jähriges junges Mädchen, welches eine schwere tuberkulöse Kniegelenksentzündung mit monatelanger stark sezernierenden Fisteln durchgemacht hatte. Schließlich war von dem behandelnden Arzt eine Heilung erzielt worden. Jedoch stand das Knie in spitzwinkeliger Kontraktur, die umgebenden Weichteile waren auf weite Ausdehnung narbig geschrumpft und fest mit den Knochen verwachsen. Daneben bestand beginnende Subluxation. Röntgenbild läßt noch eine Andeutung von Gelenkspalt erkennen. Nachdem das Knie reaktionslos geworden, hatte der behandelnde Arzt, da wegen der ausgedehnten Weichteilzerstörung ein operativer Eingriff (Sehnenverlängerung, Osteotomie) wenig aussichtsvoll erschien, monatelang mit Stauung, heißer Luft und Streckung sich vollkommen erfolglos bemüht, eine Besserung zu erzielen. Als Patientin uns überwiesen wurde, stand das Knie in einer absolut festen Kontrakturstellung von 80°. Patientin ging mit 2 Krücken. Eine 4wöchentliche Behandlung mit Stauung, Heißluft, Streckung und Quarzlampenbestrahlung ohne jeden Erfolg. Ich griff nun zur Proteinkörpertherapie, der ich manchen schönen Erfolg zu verdanken habe, worüber ich an anderer Stelle berichten werde. Ich verwende das von Ernst Friedrich Müller-Hamburg angegebene Aolan, ein unspezifisches Milcheiweißpräparat, und spritze davon alle 2–3 Tage 10 g retromuskulär ein. Schon nach der zweiten Injektion erklärte Patientin ungefragt, daß sie ein eigentümlich weiches Gefühl im Knie habe. Gleichzeitig fing die Streckung an erfolgreich zu werden. Es wurden im ganzen etwa 50 Einspritzungen gemacht mit dem Resultat, daß das Bein, ohne eine Spur örtliche oder allgemeine Reizerscheinungen zu zeigen, sich bis zur leichten Beugestellung (etwa 160°) streckte, so daß Patientin jetzt ohne jede Stütze umhergehen kann. Ich habe sie, mit einem Schienenhülsenapparat mit streckender Klinge versehen, der ein Rezidiv verhindern soll, entlassen, und will später eine Mobilisierung des nur wenig beweglichen Gelenkes mit derselben Therapie versuchen.

Im zweiten Falle handelt es sich um einen 23jährigen Studenten, dessen Kniegelenksentzündung von Rollier in völliger Streckversteifung ausgeheilt war. Da mich hier



das Röntgenbild noch den Gelenkspalt erkennen ließ, wandte ich auch hier neben Stauung, Heißluft und Quarzlampenbestrahlung Einspritzungen von Aolan an, sah aber von jeder mobilisierenden Bewegung ab. Auch hier erklärte der Patient nach der zweiten Einspritzung merkwürdigerweise mit denselben Worten, daß er ein weicheres Gefühl im Knie habe; objektiv ließ sich eine geringe aktive und passive Beugungsfähigkeit erkennen. Die Einspritzungen wurden nun alle 2—3 Tage wiederholt und nach der 12. Einspritzung war bereits eine Beugungsfähigkeit um 45° erreicht. Patient befindet sich noch in Behandlung und ich hoffe, noch weiter zu kommen.

Bemerken möchte ich noch, daß ich trotz mehrerer hundert Einspritzungen mit Aolan, und zwar weder nach der intramuskulären noch nach der intrakutan gemachten, jemals irgendwelche unangenehmen Nebenerscheinungen beobachtet habe. In einem einzigen Falle beobachtete ich eine Abendtemperatur von 38,2°, doch ließ sich gleichzeitig bei der betreffenden Patientin eine Angina feststellen, so daß nicht einmal sicher anzunehmen ist, daß die Injektion die Temperatursteigerung verschuldet hat.

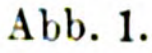
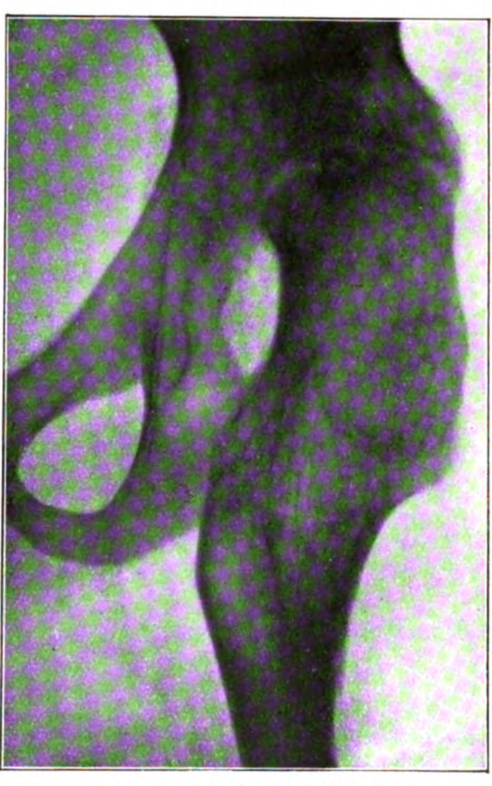


Abb. 1.



½ Jahr nach subtrochanterer Osteotomie.

**Vorsitzender:**

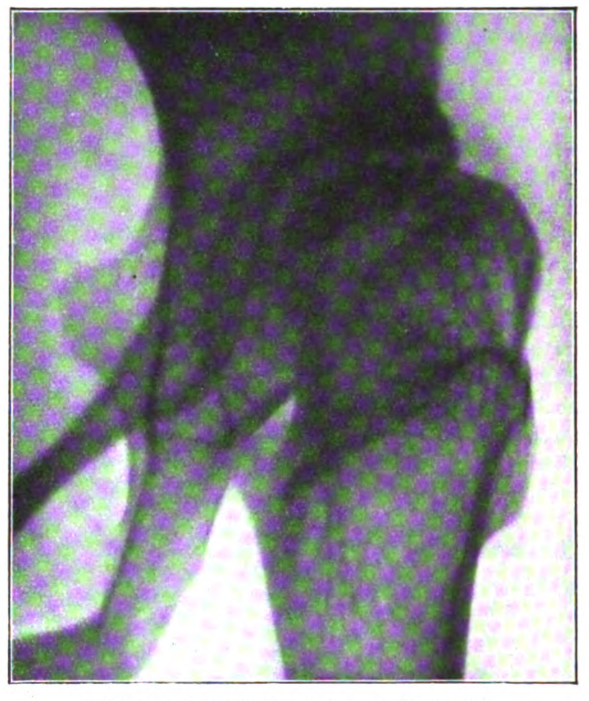
Das Wort hat Herr v. Finck-Dresden.

### Herr J. v. Finck-(Charkow-) Dresden:

Mit 2 Abbildungen.

Ich möchte Ihnen verraten, warum die sogenannte wilde Kontraktur der Hüfte bei der Koxitis so vorteilhaft erscheint und warum ich bestrebt bin, diese Lage zu fördern. Bei dieser extremen Kontrakturstellung erreicht der Trochanter seinen größten Tiefstand. Wenn wir nun unmittelbar unterhalb des Trochanters den Knochen subkutan durchmeißeln und es uns gelingt, den Diaphysenschaft so unter den Trochanter zu bringen, daß er in die Verlängerung des Schenkelhalses zu liegen kommt, dann erhalten wir eine Verlängerung um 10—15 cm. Wir können also auf diese Art und Weise die so stark verkürzten koxitischen Extremitäten fast zum Ausgleich bringen. Die Technik ist nicht einfach. Es dürfen die Fragmente dabei nicht ad longitudinem auseinanderweichen oder durch brüske Redressionsmanöver noch andere Stellungen bekommen. Ich benutze meinen dreigeteilten Gipsverband. Wer ihn nicht machen kann, muß die Korrektur in Etappen in zwei bis drei Sitzungen unter Narkose machen. Etwas umständlich, aber es lohnt sich. Man muß den Diaphysenschaft erst durch Beugung unter einen rechten Winkel zum Becken bringen und nun abduzieren. Vorher Tenotomie des N. adductus longus.

Abb. 2.



7 Jahre nach der subtrochanteren Osteotomie.

Die Verlängerung kommt dadurch zustande, daß der Schenkelhals mit dem Trochanter in der extremsten Valgusstellung sich befinden.

Ich kann Ihnen hier 2 Röntgenbilder solcher von mir operierter Fälle demonstrieren, man erkennt die Valgusstellung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Rosenfeld-Nürnberg.

**Herr Rosenfeld-Nürnberg:**

Meine Herren! Zwei Sätze für einen kleinen technischen Handgriff zur Behandlung der muskulären Kontraktur der Koxitis und der Kniegelenktuberkulose. Ich habe die mildeste Form einer Extension dadurch gefunden, daß ich jede Koxitis und jede Gonitis in der Glissonschen Schwinge extendiere, wenn ich sie eingipse. Das hat außerdem den Vorteil speziell bei Hüftgipsverbänden, daß Sie von allen Seiten bequem herankommen können. Die Kontraktur ist der muskuläre Reflex auf den arthritischen Insult infolge der Belastung des Körpers. Wenn ich den Körper am Kopf extendiere, setze ich das Körpergewicht außer Tätigkeit. Sie werden in wenigen Minuten den Ausgleich der Kontraktur finden und legen dann den Gipsverband unmittelbar auf die Haut ohne zu polstern.

Ich bitte, das nachzuprüfen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Scheel-Rostock zu seinem Referat über:

# Die Behandlung der Schlottergelenke und Ankylosen nach Tuberkulose.

Leitsätze.

Von Dr. **Scheel**, Rostock.

Durch Uebungs- und physikalische Behandlung können in manchen Fällen die Ausfallserscheinungen der Schlottergelenke genügend kompensiert werden.

Gelenke, welche einer stärkeren Belastung unterworfen sind, bedürfen bei Bestehen von Schlottergelenk außerdem eines Apparates.

Für manche Fälle von Schlottergelenk ist die operative Feststellung vorzuziehen. Sie befreit vom Zwange des Apparattragens und ist bei größeren Defekten, namentlich am Schultergelenk, sobald die Drehung des Oberarmes nicht mehr aktiv gesteuert wird, und am Ellbogengelenk bei Verlust der Humerusepikondylen bei weitem überlegen.

Bei operativer Behandlung verdienen diejenigen Methoden den Vorzug, welche nicht direkt am Krankheitsherd, sondern in einiger Entfernung von diesem angreifen.

Ankylosen in funktionell günstiger Stellung bedürfen, abgesehen von der nötigen Uebung und Kräftigung, in der Regel keiner Behandlung, bisweilen ist jedoch Neigung zu ungünstiger Stellung durch fixierenden Apparat zu bekämpfen.

Ungünstige Stellungen sind bei bindegewebiger Ankylose durch Redressement, nötigenfalls in Verbindung mit Weichteiloperationen, zu verbessern. Schonender und sicherer als das Redressement führt bisweilen die Osteotomie zum Ziele, welche den Krankheitsherd vermeiden kann. Bei knöchernen Ankylosen ist das Redressement nicht angezeigt und allein die Osteotomie zur Stellungsverbesserung zulässig.

Die Wiederherstellung des Gelenks durch Gelenkplastik an Stelle der Ankylose ist nur bei ganz besonders günstigen örtlichen Verhältnissen zulässig. Sie zwingt zu Arbeit in rezidivgefährlichem Gebiete, daher ist größte Zurückhaltung zu empfehlen. Es ist jedesmal, abgesehen von Rücksichten auf den Allgemeinzustand, abzuwägen, ob die Plastik geringere Beschwerden schaffen wird als eine Ankylose in günstiger Stellung. Im Zweifelsfalle gebe man der Osteotomie den Vorzug. Eine Ausnahme bildet die doppelseitige Hüftgelenksankylose, bei welcher Beweglichmachung e i n e r Seite zu empfehlen ist.

Mit Rücksicht auf soziale Verhältnisse ist bei der Gelenkplastik zu berücksichtigen, daß es nicht immer gelingt, das Tragen orthopädischer Apparate hinterher zu vermeiden.

Funktionell unwichtige Glieder, welche durch ihre Verkrüppelung stören (Finger, mit Ausnahme des Daumens, Zehen), werden oft besser amputiert.

**Herr Scheel-Rostock:**

Vortrag:

Meine Herren! Trotz der ausgesprochenen konservativen Richtung, welche unstreitig heutzutage in der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose vorherrschend ist, ist Heilung mit mehr oder weniger schwerer Verstümmelung in vielen Fällen nicht zu vermeiden. Ganz abgesehen davon, daß die schwierigen sozialen Verhältnisse der jetzigen Zeiten derartig lange Kuren, wie sie bei konsequenter konservativer Therapie oft notwendig sind, in vielen Fällen überhaupt nicht erlauben und zu Eingriffen nötigen, welche an sich schon eine Verstümmelung bedeuten, so gibt es auch immer noch eine Reihe von Fällen, bei welcher die konservative Therapie nicht zum Ziele führt und lebensrettende verstümmelnde Operationen notwendig werden; und eine ganze Reihe von Fällen wird es einstweilen immer noch geben, bei welchen lange dauernde konservative Behandlung zwar eine Heilung der Tuberkulose, aber eine hochgradige Störung der Funktion ergeben wird. Die zugrunde gegangenen Gelenkteile der erkrankten Knochen werden entweder mit abnormer Beweglichkeit oder abnormer Versteifung ausheilen. Der Optimismus Biers, welcher von der konservativen Behandlung sogar die unoperative Heilung ausgesprochener Ankylosen (nach seinem Vortrag auf dem letzten Chirurgenkongreß) gesehen haben will, muß der allerschärfsten Skepsis begegnen. Ein einmal fest ankylotisch versteiftes Gelenk wird ohne operative Maßnahmen nicht wieder beweglich, ein knöchern ausgefüllter Gelenkspalt bildet sich nicht wieder, auch wenn die Tuberkulose längst wieder ausgeheilt ist. Solange die Tuberkulose noch besteht, ist noch weniger das Verschwinden einer Ankylose zu erwarten, wenn es sich nicht um rein bindegewebige oder reflektorische Fixierung handelt, die man aber besser nicht als Ankylose bezeichnen sollte. Daß das von Bier als Beweis angeführte völlig ankylotische, während der Behandlung mit Beweglichkeit ausgeheilte Kniegelenk auf dem Chirurgenkongreß nur in einem Röntgenbild in frontaler Ansicht demonstriert wurde, auf welchem, namentlich, wenn eine Beugekontraktur vorlag, der Gelenkspalt durch diagonale Projektion möglicherweise überhaupt nicht zur Darstellung gelangen konnte, sei hier nur nebenbei bemerkt, Tatsache ist und bleibt, daß wir trotz aller Fortschritte, welche wir u. a. Rollier und Bier auf dem Gebiete der Tuberkulosebehandlung unstreitig verdanken, noch lange nicht in der Lage sind, Schlottergelenke und Ankylosen als Endresultat sämtlicher Behandlungsmethoden zu vermeiden, und darum müssen wir uns klar darüber sein, wie wir diese Resultate, nachdem wir sie prophylaktisch nicht haben vermeiden können, in jedem einzelnen Falle derart nachbehandeln, daß der Funktion des betroffenen Gliedabschnitts und der Gesundheit des übrigen Körpers möglichst wenig Abbruch getan wird. Es sind nicht nur rein mechanische Rücksichten hierbei maßgebend, sondern jedem Arzte werden sicherlich Krankheitsfälle häufig genug vor Augen gekommen sein,



in welchen ein funktionell ungünstig ausgeheiltes Gelenkleiden den ganzen Allgemeinzustand des Körpers, sowie die Funktion benachbarter Gliedabschnitte in einem derartig hohen Grade ungünstig beeinflußte, daß allein deswegen ein Eingriff an dem veränderten Gelenk notwendig wurde, obgleich man aus begreiflicher Scheu vor dem endlich ausgeheilten Krankheitsherde lieber vermieden hätte, ihn, oder wenigstens seine Umgebung operativ anzugreifen. Derartige allgemeine Indikationen sind gar nicht so selten, wenn auch die direkte Indikation mit Bezug auf den veränderten Gliedabschnitt selber bei weitem obenanstehen wird.

Unser Handeln wird freilich in allererster Linie immer davon beeinflußt werden müssen, ob der erkrankte Gliedabschnitt auch wirklich ausgeheilt ist. Wir werden bei der Indikationsstellung zu allererst uns immer klar legen müssen, wie es in der Gegend des früheren Tuberkuloseherdes in Wirklichkeit aussieht, ehe wir uns über die Art des notwendigen oder des erlaubten Eingriffes schlüssig werden. Hierbei dürfen wir nie vergessen, daß wohl in keinem Falle der Krankheitsherd, dessen schädliche Folgen wir beseitigen oder bessern wollen, der einzige Tuberkuloseherd im Körper unseres Patienten ist oder gewesen ist; es wird wohl bei einem ernsthaften Arzt nie vorkommen, muß aber als ein grober Kunstfehler und eine schwere Fahrlässigkeit bezeichnet werden, wenn ein derartiges Krankheitsbild in irgend eine energische Behandlung genommen wird, ohne daß der gesamte übrige Körper auf das allergenaueste auf andere Herde und auf Reste anderer Herde untersucht worden ist. Daß auch unsere modernsten Untersuchungsmethoden uns hierbei leider nur noch allzuoft im Stiche lassen, ist ein Grund mehr, in jedem Falle vorsichtig zu sein, und eingreifendere Maßnahmen überall dort zu vermeiden, wo sie nicht unbedingt geboten sind. Wir leben ja zumeist in der Anschauung, daß beim Vorhandensein von Tuberkuloseerregern im Körper und namentlich in der Blutbahn frische tuberkulöse Herde dort entstehen können, wo sich ein „locus minoris resistentiae" befindet. Eine solche schwache Stelle schaffen wir aber durch jeden operativen Eingriff. Ergibt die sorgfältigste Untersuchung einen vollkommen normalen Allgemeinzustand und eine vollkommene Ausheilung des alten Herdes an der Stelle, welche wir operativ angreifen müssen, so mögen wir berechtigt sein, auch an der Stelle des alten Herdes selbst anzugreifen. Sicher sind wir aber vor Nackenschlägen hierbei niemals. Es geht uns hierbei ebenso wie bei den alten Kriegsverletzungen, bei welchen wir immer wieder in einem gar nicht so kleinen Prozentsatze die traurige Erfahrung machen müssen, daß bei den schönsten, anscheinend völlig aseptischen Operationen zur Wiederherstellung verstümmelter Gelenke versteckte Herde abgeschwächter Infektionserreger nicht nur das ganze Resultat der Operation, sondern auch die Gesundheit des Operierten auf das schwerste gefährden. Deswegen empfiehlt es sich dringend, derartige Eingriffe nur dann vorzunehmen, wenn sie unbedingt geboten und nicht zu vermeiden sind, in allen

anderen Fällen beschränke man die operativen Eingriffe auf die Umgebung des ausgeheilten Herdes. Man kann auch auf diese Art trotz Verzichtleistung auf theoretisch mögliche idealere Erfolge noch viel Gutes stiften. Vielleicht bringt die Zukunft uns bald diagnostische Hilfsmittel, welche uns den einzelnen Fall genauer zu beurteilen erlauben, einstweilen ist aber eine gewisse Resignation noch am Platze. Daß im übrigen das Alter des Patienten und seine soziale Lage bei der Auswahl der zur Verfügung stehenden Behandlungsmethoden der Ankylosen und Schlottergelenke ebenfalls mitbestimmend sind, ist wohl derartig selbstverständlich, daß es hier nicht erst näher begründet zu werden braucht.

Im folgenden sollen allgemeine Richtlinien aufgestellt werden, nach welchen Gesichtspunkten die Folgezustände der Knochen- und Gelenktuberkulose an den einzelnen Gliedabschnitten des Körpers zu behandeln sind.

Schlottergelenke sind an den Gelenken des Rumpfes zwar möglich, kommen als solche aber wohl kaum zur Beobachtung; namentlich an den Gelenken der Wirbelsäule ist der Ausgang der Ankylose infolge der statischen Verhältnisse viel eher zu erwarten, als eine abnorme Beweglichkeit, welche wohl kaum jemals beobachtet sein wird. Die Verbindung der Rippen mit der Wirbelsäule und dem Brustbein kann durch Tuberkulose zu einem Schlottergelenk werden, auch die Kostotransversektomie wird, und zwar meistens gleich an mehreren Rippen, zu einem derartigen Zustande führen können, gewöhnlich aber ohne daß hierdurch irgendwelche erhebliche Störungen eintreten werden; ebenso werden Defekte des Brustbeins oder Schlottergelenkbildung im Sternoklavikulargelenk meist mehr kosmetisch als funktionell störend sein. Größere Defekte des Brustbeins können durch Pelotten verschlossen werden, störende abnorme Beweglichkeit der Rippen oder des Schlüsselbeines können durch Bandagen gebessert werden. Führen konservative Maßnahmen nicht zum Ziel, so ist bei absolut günstigen Fällen plastischer Verschluß statthaft. Schwieriger liegen die Verhältnisse am Kiefergelenk. Ein größerer Defekt der Mandibula im Kiefergelenk wird unter Umständen zum plastischen Ersatz nötigen, unbedingt dagegen zwingt zu einem operativen Eingriff die Ankylose eines oder beider Kiefergelenke. Hier ist aus vitalen Gründen Bildung eines neuen Gelenks möglichst an der alten Stelle notwendig. Die Ankylosen der Wirbelsäule sind, wenn sie in leidlich normaler Stellung eingetreten sind, meist ein erwünschtes Resultat, versuchen wir doch auch direkt sie zu erreichen durch Albeesche Operation und ähnliche Eingriffe (Lange), solange der Prozeß sich noch im floriden Stadium befindet. An der fertigen Ankylose der Wirbelsäule in ungünstiger Stellung können wir zurzeit operativ nichts ändern, bei jugendlichen Individuen können wir aber das Wachstum der übrigen Wirbelsäulenabschnitte kompensatorisch durch das Tragenlassen von entsprechen-

den Apparaten, durch redressierende Gipskorsette und durch Gipsbettbehandlung günstig beeinflussen.

Am Schultergelenk können geringe Grade von Schlottergelenk durch Uebung der umgebenden Muskulatur derartig ausgeglichen werden, daß andere Eingriffe, wie auch das Tragen eines Apparates sich erübrigen. Stärkere Grade verlangen Tragen eines Apparates, die Behandlung mit diesem ist jedoch umständlich, sobald die Drehung des Oberarmes nicht mehr aktiv gesteuert wird. Erlauben die Verhältnisse einen operativen Eingriff, so ist daher die Arthrodese in günstigen Fällen der Apparatbehandlung vorzuziehen. Gelenkplastik wird in den wenigsten Fällen nach Tuberkulose möglich sein, namentlich nicht, wenn die Pfanne in höherem Grade zerstört ist und auch die Muskelansätze am Oberarm verloren gegangen sind. Es ist aber zu berücksichtigen, daß bei großen Defekten des Schultergelenks auch die Arthrodese bisweilen recht schwierig sein kann. Die Ankylose des Schultergelenks ist ein erwünschter Zustand, wenn sie in günstiger Stellung, d. h. in Abduktion und mäßiger Innenrotation erfolgt ist. Ist sie, wie leider nur zu häufig, in Adduktion eingetreten, so ist eine Stellungskorrektur bei sicherer Ausheilung des Herdes anzuraten. Durch Brisement ist ein knöchern versteiftes Schultergelenk nicht sicher richtig zu stellen, man wird hierbei Fraktur an anderen Stellen, als man wünscht, nicht ausschließen können, daher ist Osteotomie peripher vom Herd vorzuziehen; überhaupt stellt das Brisement stets einen weniger schonenden Eingriff wegen seiner schlechteren Lokalisierbarkeit dar und bedeutet für den alten Tuberkuloseherd einen größeren Reiz als die stets genau lokalisierbare Osteotomie. Die Gelenkplastik am ankylotischen Schultergelenk ist nicht indiziert, da die Ankylose, nötigenfalls nach Korrektur durch Osteotomie, ein genügend gutes funktionelles Resultat ohne die Gefährdung des Allgemeinzustandes gewährt, welche bei einer Gelenkplastik im Bereich des alten Herdes nicht ausgeschlossen werden kann. Das ankylotische Schultergelenk ist bei guter Stellung auch auf jeden Fall einem nicht vollkommen sicheren beweglichen Schultergelenk vorzuziehen, da bei diesem immer die Gefahr der habituellen Luxation besteht.

Am Ellenbogengelenk ist das Schlottergelenk ebenfalls äußerst störend. Leichte Grade, namentlich wenn die wichtigsten Muskelursprünge und Muskelansätze in der Umgebung des Ellenbogengelenks erhalten sind, bedürfen bisweilen nur einer reinen Uebungsbehandlung, damit das Gelenk wieder funktionsfähig wird, höhere Grade von seitlicher Abweichung lassen sich durch Apparatbehandlung ebenfalls meist noch gut bekämpfen, dagegen ist die Apparatbehandlung sehr schwierig, sobald die Humerusepikondylen fehlen, und dadurch die Drehbewegung des Unterarms gegen den Oberarm auch im Apparat ohne Schulterfixierung nicht mehr gesteuert werden können. Bei großen Defekten, aber erhaltenem

Ansatz der Ellenbogengelenkstrecker und -beuger dürfte auch nach Tuberkulose Operation und Schienenhülsenapparat nach Götze sehr wohl angebracht sein. Bei irreparabler Zerstörung dieser Muskelansätze ist die Arthrodese in Betracht zu ziehen. Bei Ankylosen des Ellenbogengelenks ist die Stellung maßgebend, in welcher das Gelenk versteift ist. Eine Ellenbogengelenkplastik sollte abgesehen von der Berücksichtigung der allgemeinen Indikation am ankylosierten Gelenk nur bei durchaus günstigen technischen Vorbedingungen ausgeführt werden, im übrigen ist eine Ankylose in fehlerhafter Stellung besser durch Osteotomie zu behandeln, da die Ankylose in funktionell guter Stellung dem Schlottergelenk des Ellenbogens durchweg überlegen ist.

Bei Ankylose des Ellenbogengelenks ist das Verhalten des Radius mit Rücksicht auf die Pro- und Supination von besonderer Wichtigkeit. Es kann zum Beispiel der Fall eintreten, daß das Radiusköpfchen verloren gegangen ist und eine Ankylose nur zwischen Humerus und Ulna besteht. In diesem Falle kann die Pro- und Supination erhalten sein und selbstverständlich wird man sich nicht bemühen, dann eine Ankylose des Radius im Ellenbogengelenk noch besonders herbeizuführen, falls nicht ganz besondere Verhältnisse dazu zwingen sollten. Dieses könnte aber nur dann in Frage kommen, wenn die wichtigsten Muskelansätze am Radius verloren gegangen sind, nämlich die des Pronator teres, Supinator, sowie Brachioradialis. Praktisch wird diese Möglichkeit wohl kaum jemals in Frage kommen. Die Versteifung des Ellenbogengelenks in völliger Supination, wie man sie leider auch bei ausgeheilten Tuberkulosen, die jahrelang in falscher Stellung fixiert worden sind, sieht, bedingt stets einen operativen Eingriff; in solchen Fällen ist die Osteotomie des Radius distal vom Ellenbogengelenksende eventuell mit Interposition zur Bildung eines neuen Gelenks indiziert.

Das Schlottergelenk des Handgelenks läßt sich meist durch Apparat, welcher die Hand in Pronation und Dorsalflexion bringt, derart bessern, daß eine operative Behandlung nicht ohne weiteres angezeigt ist. Im übrigen kommen Fasziodese, Tenodese der Handgelenksstrecker und künstliche Gelenkbänder zur Behandlung des Schlottergelenks hier in Frage; die Auswahl der einzelnen Methoden richtet sich auch danach, in welchem Umfange die Weichteile zugrunde gegangen sind. Geringe Grade von Schlottergelenk lassen sich oft durch einfache Uebungsbehandlung kompensieren, doch sind auch bei den geringen Graden abnorme Stellungen des Handgelenks, wie Klumphand usw. nicht selten, welche durch Uebungsbehandlung allein nicht dauernd bekämpft werden können. Bei der Ankylose des Handgelenks ist wiederum die Frage ausschlaggebend, in welcher Stellung des Handgelenks und des peripheren Radioulnargelenks die Fixierung eingetreten ist. Bei Pronation über die Mittelstellung hinaus und Dorsalflexion von mindestens 15—20° aufwärts ist die Korrektur einer an sich beschwerde-

freien Ankylose nicht indiziert, falls nicht gleichzeitig eine störende Abweichung nach der ulnaren oder radialen Seite besteht. Volarflexion zwingt zu einer Stellungsverbesserung, weil die Kraft der Fingerbeuger nicht genügend ausgenutzt werden kann, desgleichen die Versteifung in Supination. Bei günstigen Verhältnissen kann die Gelenkplastik hier gute Resultate liefern. Sowie die Aussichten aber unsicher sind, ist auf jeden Fall eine Ankylose in guter Stellung vorzuziehen, sofern der Beruf nicht unbedingt einen gewissen Grad von Beweglichkeit des Handgelenks verlangt.

An den Fingergelenken ist bei Schlottergelenk außer am Daumen durch Uebung meist eine leidlich funktionelle Anpassung zu erreichen. Bei störender Haltung der veränderten Finger kommt Amputation in Frage, unter Umständen, wenn besonderes Gewicht auf den Finger gelegt wird, plastischer Ersatz der zugrunde gegangenen Gelenkteile. Der Daumen muß selbstverständlich erhalten bleiben; wegen seiner wichtigen funktionellen Aufgabe muß er im Fall eines Schlottergelenks entweder möglichst vollkommen unter Erhaltung seiner Beweglichkeit wieder hergestellt werden, oder durch Arthrodese gebrauchsfähig gemacht werden. Auf die Stellung des Daumens, namentlich auch auf die Erhaltung der Opposition und Abspreizungsmöglichkeit ist besonders zu achten. Ein dem Handteller ankylotisch eng anliegender Daumen ist verhältnismäßig wertlos. Besteht bereits eine Ankylose, so ist zu prüfen, inwieweit dieser Zustand die Funktion schädigt und inwieweit durch Gelenkplastik die Funktion zu bessern ist, ohne daß der Zustand in das Gegenteil umschlägt und eine allzugroße abnorme Beweglichkeit noch größeren Schaden anrichtet, als die vorher bestehende Ankylose. Bei den übrigen Fingern ist eine störende Ankylose wesentlich nach sozialen Rücksichten zu behandeln. Neben Plastik und Stellungskorrektur durch Osteotomie kommt die Amputation in Frage. Indiziert ist sie namentlich bei schlechtem Allgemeinzustand und bei schlechten sozialen Verhältnissen, welche eine längere und weniger sichere Behandlung verbieten.

An den Gelenken der unteren Extremitäten beherrschen die wichtigen statischen Verhältnisse vollkommen das Bild. Der hohe Druck, welchem sämtliche Gelenke hier ausgesetzt sind, verlangt klare mechanische Verhältnisse. Fast durchweg kann man daher vorausschicken, daß Ankylosen in günstiger Stellung an der unteren Extremität beweglichen Gelenken mit zweifelhafter mechanischer Sicherheit unbedingt vorzuziehen sind.

Von den Störungen nach Beckenknochentuberkulose im Bereich der Synchondrosis sacroiliaca und der Symphyse kann hier abgesehen werden, da außer Ankylosen der Synchondrose, die praktisch kaum irgendwelche Erscheinungen hervorrufen werden, wohl kaum jemals störende Folgen dieser Erkrankungen beobachtet werden. Sind operativ größere Teile des Beckenringes entfernt worden, so kommt allein das Tragen entlastender Apparate in Frage.

Schlottergelenksbildung im Bereich des Hüftgelenks ist sehr viel häufiger. Bei der schwierigen Lage des Hüftgelenks ist ein plastischer Ersatz des Hüftgelenks, sobald größere Teile des Kopfes und der Pfanne verloren gegangen sind, schwierig, auch die Fixierung des Femur nach Art der Lexerschen Behandlung irreponibler Hüftluxationen ist bei der Tuberkulose entschieden mit großer Vorsicht selbst in den Fällen anzuwenden, in welchen sie an sich technisch möglich wäre. Die verhältnismäßig ungünstigen Erfahrungen bei der Resektion des Hüftgelenks nötigen zu dieser Vorsicht, wenngleich ohne weiteres zuzugeben ist, daß die hohe Mortalität bei der Resektion tuberkulöser Hüftgelenke zu einem großen Teil darauf zurückzuführen ist, daß die Fälle an sich schon ungünstig lagen und die Operation während des floriden Stadiums ausgeführt wurde. Bei der großen Tiefe, in welcher man zu arbeiten gezwungen ist, ist aber jeder Eingriff am Hüftgelenk gerade mit Rücksicht auf das Rezidiv jedesmal ganz besonders genau zu erwägen. Tritt im Anschluß an eine Fingergelenksplastik ein Rezidiv auf, so kann unter Umständen noch immer amputiert werden, am Hüftgelenk bedeutet ein derartiges Rezidiv aber stets ein äußerst ernst zu nehmendes Ereignis. In der Hauptsache kommt daher für das Schlottergelenk des Hüftgelenks die Behandlung mit entlastendem Apparat in Frage, eventuell mit gleichzeitiger Extension. Durch Korsett mit Trochanterstütze wird in der Regel kein genügender Halt gegeben sein können, ohne daß ein unerträglicher Druck ausgeübt wird. Die Verhältnisse liegen hier statisch gewöhnlich ungünstiger, als bei der veralteten angeborenen Hüftluxation. Die Ankylose des Hüftgelenks bringt mancherlei Beschwerden mit sich, ist an sich aber ein besseres Resultat, als das ausgesprochene Schlottergelenk. Die günstigste Stellung für die Ankylose ist die Versteifung in geringer Abduktion und Außenrotation, welch letztere nur mäßig über die Mittelstellung hinausgehen darf und Streckung von etwa 150—160°. In dieser Stellung macht sowohl das Sitzen wie das Stehen am wenigsten Beschwerden. Die leichte Beugung von 20—30° kann im Stehen durch Lordose der Lendenwirbelsäule leicht kompensiert werden, während beim Sitzen Kyphosierung der Lenden- und Brustwirbelsäule auch noch ein bequemes Sitzen möglich macht. Besteht diese oder eine ihr nahekommende Stellung des Hüftgelenks einer Seite, so greift man am besten das Gelenk nicht weiter an. Abweichende Stellungen werden am besten durch subtrochantere Osteotomie korrigiert. Bei den Erfolgen der Gelenkplastik in der Kriegschirurgie lockt es natürlich sehr, auch nach ausgeheilter Tuberkulose versteifte Hüftgelenke plastisch zu mobilisieren. Solange wir aber das Rezidiv nicht vollkommen beherrschen können, ist dieser Eingriff als ein Glücksspiel anzusehen und nur bei doppelseitiger Ankylose des Hüftgelenks statthaft, weil bei diesem Zustande ein Gelenk unbedingt beweglich sein muß, wenn das Leben für den befallenen Menschen nicht zu einer Qual werden soll.

Das Schlottergelenk des Kniegelenks läßt sich durchweg durch Apparate mit oder ohne Entlastung erträglich gestalten. In besonders günstig liegenden Fällen können vielleicht künstliche Seitenbänder Nutzen stiften, doch ist man nie sicher, ob durch sie der Apparat unentbehrlich wird. Derartige operative Eingriffe kommen höchstens bei geringen Graden abnormer Beweglichkeit, wie sie nach ausgeheiltem Fungus oder namentlich nach lang bestehenden Ergüssen auftreten können. Ist der innere Bandapparat zugrunde gegangen, so resultieren meistens derartige Störungen, daß die Verstärkung des äußeren Bandapparates nicht ausreicht. Bestehen noch größere Knochendefekte, so ist die operative Wiederherstellung meist äußerst schwierig und auch nicht ungefährlich, die Arthrodese wird bei nicht allzu großen Defekten meist möglich sein. Es ist aber abzuwägen, welcher Zustand in jedem Einzelfalle für den Kranken die größere Belästigung bedeutet. Einzelne Berufe mit vorwiegend sitzender Tätigkeit verlangen unter Umständen ein bewegliches Gelenk. Diese sind mit Apparat besser daran, als mit einem versteiften Gelenk. Wer seine Beine viel beanspruchen, namentlich viel Stehen muß, braucht ein festes Kniegelenk, auf welches er sich verlassen kann. Für solche Fälle ist daher die Arthrodese vorzuziehen, wenn sie technisch derart möglich ist, daß hinterher kein belästigender Apparat getragen werden muß, jedenfalls nicht für dauernd, denn es ist wohl selbstverständlich, daß nach jeder Stellungskorrektur mehr oder weniger lange Zeit prophylaktisch Apparate getragen werden müssen, welche das Wiedereintreten fehlerhafter Stellungen solange verhüten, als eine derartige Gefahr noch besteht. Die Behandlung der Ankylose des Kniegelenks richtet sich nach der Stellung des Gelenks und nach den Ansprüchen, welche der Kranke an das Gelenk stellen muß, wie bereits aus den Ausführungen über die Behandlung des Schlottergelenks hervorgeht. Fehlerhafte Stellungen des Kniegelenks müssen durch Osteotomie beseitigt werden. Der örtliche Befund wird jedesmal vorschreiben, ob dieser Eingriff an der Tibia oder am Femur vorzunehmen ist. Ist eine Gelenkplastik erwünscht und statthaft, so ist im übrigen der Zustand des Gelenks maßgebend. Beruht die Ankylose auf einer alten Resektion unter Entfernung der Kniescheibe, so sind die Aussichten auf ein gebrauchsfähiges Kniegelenk natürlich derart gering, daß bei fehlerhafter Stellung des Gelenks nur die Osteotomie in Frage kommt. Der Fall, daß unbedingt ein bewegliches, wenn auch funktionsunfähiges, also nur passiv streckbares Kniegelenk gewünscht wird, dürfte in der Praxis nicht allzuoft vorkommen. Die Verhältnisse werden nach der Resektion auch durchweg so ungünstig liegen, daß dieser Gedanke wohl kaum jemals ernsthaft erwogen werden wird. Besteht daher eine Kniegelenksankylose in guter Stellung, d. h. in Streckung von 170—175° oder annähernd in diesem Winkel, steht der Unterschenkel nicht in seitlicher Abweichung, nicht im Sinne des Genu valgum oder varum, und besteht keine übermäßige Einwärts- oder Auswärtsdrehung, so empfiehlt

es sich im allgemeinen, nach überstandener Tuberkulose nicht am Kniegelenk zu rühren.

(Schlottergelenke im oberen Tibio-Fibular-Gelenk, sowie Ankylosen desselben sind praktisch ohne besondere Bedeutung, es sei denn, daß bei hochgradiger Verkürzung der Tibia eine störende Luxation der Fibula eingetreten ist, welche Resektion derselben notwendig machen kann. Größere Defekte der Fibula sind im allgemeinen funktionell belanglos, dagegen sind Defekte des Schienenbeines außerordentlich störend für die Statik des Beines und eventuell durch plastischen Ersatz bei günstigen Bedingungen zu behandeln, sonst durch entlastenden Schienenhülsenapparat.)

Am Sprunggelenk ist Schlottergelenk, wie es z. B. nach Resektion des Gelenks mit mangelhafter Konsolidierung, sowie nach Exstirpation des Talus oder Kalkaneus eintreten kann, äußerst störend. Entlastender Schienenhülsenapparat ist notwendig, sobald bei der Belastung durch den direkten Druck Beschwerden bestehen, die durch einen einfachen, nicht entlastenden Apparat nicht behoben werden können. Geringe Grade von Schlottergelenk nach ausgeheilter Tuberkulose können bisweilen durch orthopädischen Schuh mit festem Schaft genügend unterstützt werden, fehlen dagegen größere Teile, namentlich auch die Malleolen, so daß starke seitliche Beweglichkeit besteht, so kommt man hiermit durchweg nicht zum Ziel. Die Ankylose des Sprunggelenks, sowohl an Stelle des oberen wie des unteren Sprunggelenks ist einem ungenügend belastungsfähigen, oder abnorm beweglichen Sprunggelenk entschieden vorzuziehen. Es erscheint nicht ohne weiteres gerechtfertigt, ein ankylotisches Sprunggelenk zu mobilisieren. Ist die Stellung ungenügend, d. h. besteht übermäßiger Spitzfuß, welcher über die Verkürzung des Beines hinausschießt, sowie Hackenfuß mit hochgradiger Dorsalflexion des Vorderfußes, oder ausgesprochene Valgus- oder Varusstellung, oder starke Ein- oder Auswärtsdrehung des ganzen Fußes um die Längsachse des Unterschenkels, so ist Stellungsverbesserung durch Osteotomie in der Umgebung des alten Herdes der Gelenkplastik im Prinzip vorzuziehen, da die statischen Verhältnisse des neugebildeten Sprunggelenks in der Mehrzahl der Fälle keine idealen werden. Die Anschauungen über den Wert der Arthrodese im Verhältnis zu der Gelenkplastik am Sprunggelenk sind geteilt, es herrscht hier die gleiche Meinungsverschiedenheit, welche früher über die Indikationsstellung der Arthrodese (bzw. Tenodese, Fasziodese usw.) und der Sehnenverpflanzung am Sprunggelenk nach Kinderlähmung geherrscht hat und welche dann später sich auf die Indikationsstellung zur Arthrodese und der unstarren Fixierung des Gelenks durch Tenodese usw. beschränkt hat. Auch bei der Nachbehandlung der Tuberkulose ist beim Sprunggelenk ein Zweifel wohl erlaubt, ob in gebirgiger Gegend ein ausgesprochenes Schlottergelenk des Sprunggelenks, namentlich wenn auch der aktive Bewegungsapparat gestört ist, nicht besser durch unstarre Fixie-

rungsmethoden entweder durch Apparat oder Fasziodese usw. befestigt wird, sofern dies technisch möglich ist und an Stelle einer Ankylose ein, wenn auch mangelhaft bewegliches Gelenk anzustreben ist. Die Arthrodese hat aber stets den Vorzug, daß sie etwa vorhandene empfindliche Teile gegenüberliegender Flächen aus dem Bewegungsmechanismus ausschaltet und dadurch ungestörte Belastung ermöglicht.

Schlottergelenke durch Verlust größerer Gelenkanteile im Chopartschen oder Lisfrankschen Gelenk verlangen, sofern nicht soziale Rücksichten, oder sehr geschwächter Allgemeinzustand entweder die Amputation vernotwendigen, oder überhaupt jeden operativen Eingriff verbieten, die Arthrodese. Ist diese nicht angezeigt, so kommt ein Schienenhülsenapparat in Frage, welcher auch beim Abwickeln die Last des Körpergewichts auf den Kalkaneus bzw. die Angriffsflächen des Apparates und Unterschenkels fortleitet; in leichten Fällen wird sogar ein kräftig gearbeiteter Stiefel mit versteiftem Schaft und starrer Sohle ausreichen. Es kommt auch hier wie überall sehr darauf an, sich nicht auf ein starres Schema festzulegen, sondern von Fall zu Fall sich nach den Verhältnissen zu richten. Ankylosen im Bereich dieser Gelenke gehören zu den erwünschten Ausgangserscheinungen der Tuberkulose, wenn sie in einer funktionell zweckmäßigen Stellung erfolgt sind. Deforme Stellungen sind durch Osteotomie in rezidivsicherem Gebiet zu beheben, sofern keine allgemeine Indikation gegen den Eingriff vorliegt, andernfalls muß das Schuhzeug oder ein etwaiger Apparat derartig konstruiert werden, daß ein möglichst ungehindertes Abwickeln des Fußes erreicht wird.

Schlottergelenke der Zehen sind belanglos, abgesehen von größeren Defekten der Metatarsen im Grundgelenk der ersten und fünften Zehe. Der hierdurch veränderte Auftrittsmechanismus erfordert zum mindesten Einlagen, wie sie zur Bekämpfung der Senkung des queren Fußgewölbes in frontaler Richtung gebräuchlich sind. An den übrigen Zehengelenken kann bei Schlottergelenk der Zustand nur dann lästig werden, wenn die Zehen sich derartig aus ihrer normalen Lage herausgezogen haben, daß sie Schwierigkeiten in der Anfertigung des Schuhzeuges und Geschwürbildung durch Druck bedingen. In solchen Fällen ist die Amputation entschieden vorzuziehen, zumal auch die Frage des Schuhzeugs aus pekuniären Gründen heutzutage oft recht heikel ist. Ankylosen der Zehengelenke in den Grundgelenken sind namentlich bei Beugestellung außerordentlich lästig. Das Bild der Beugekontraktur der großen Zehe ist in letzter Zeit des öfteren erörtert. Das Abwickeln ist durch sie außerordentlich erschwert. Wenn möglich, ist die Versteifung durch Gelenkplastik zu heben. Ist dies nicht möglich, so ist die Amputation zu wählen, da der Verlust der Zehen, abgesehen davon, daß die kurze Fußmuskulatur Teile ihrer Ansatzpunkte verliert und ein wichtiger, durch das Schuhzeug allerdings beim Erwachsenen meist mehr oder weniger bereits

ausgeschalteter Faktor zur Erhaltung der Elastizität der Fußwölbung vernichtet wird, an sich belanglos ist. Bei störenden A n k y l o s e n der M i t t e l- und E n d g e l e n k e wird man wohl kaum komplizierte Operationsmethoden wählen, sondern gewöhnlich zur Amputation greifen.

Bei allen diesen Folgezuständen der Tuberkulose am Fuß muß man stets ein besonderes Augenmerk der sachgemäßen Stützung des Fußgewölbes in seinen gesamten Anteilen zuwenden, wenn einesteils die Ausheilung erst kurze Zeit zurückliegt, und daher eine weitere Verbiegung trotz eingetretener Ankylose bei der Belastung in Aussicht steht, oder andernteils die Operation und Stellungskorrektur erst kurze Zeit zurückliegt, so daß ebenfalls die Belastung das Resultat gefährden wird.

An der unteren Extremität ist auf diese Furcht vor der Schädlichkeit der Belastung überhaupt stets besondere Rücksicht zu nehmen. Jede Osteotomie an einem Abschnitt der unteren Extremität und jede frische Ankylose erfordert langdauernde Kontrolle und prophylaktische Apparatbehandlung. An der oberen Extremität ist die Belastung weniger schädlich, als das Eigengewicht der Extremität. Auch an dieser muß in frischen Fällen bei Ausheilung in Ankylose und nach operativen Eingriffen genau nach dem gleichen Modus verfahren werden.

Sowohl an der oberen, wie an der unteren Extremität ist ein weiterer, unter Umständen schädlicher Faktor die Wirkung des Muskelzuges, welche ebenfalls stets genau individuell bekämpft werden muß. Das bekannteste Beispiel hierfür ist wohl die Beugekontraktur des Kniegelenks nach Resektion. Der Muskelzug muß schon beim Operationsplan berücksichtigt werden. Die Behandlung hat sich auch danach zu richten, welche Teile des aktiven Bewegungsapparates, teils durch die Krankheit, teils durch frühere operative Eingriffe außer Funktion gesetzt oder zugrunde gegangen sind. Zum Beispiel ist jede Gelenkplastik solange kontraindiziert, als nicht festgestellt ist, daß genügend Muskelkraft vorhanden ist, um das Gelenk später in der gewünschten Richtung bewegen und fixieren zu können; auch bei Arthrodesen ist genau zu berücksichtigen, in welchem Sinne die Muskelmechanik auf das festgestellte Gelenk (ganz besonders bei jugendlichen Individuen, bei welchen ungleiche Verteilung des Muskelzuges zu sekundären Deformitäten führen kann), wirken wird. Ergibt das Querschnittverhältnis der Muskulatur und ihrer veränderten Wirkungsweise nach Ausschaltung des Gelenks einen stark überwiegenden einseitigen Muskelzug, so muß dieser schon von vornherein geschwächt werden, unter Umständen sogar ganz ausgeschaltet werden, ehe er Gelegenheit hat, seine schädliche Wirkung zu entfalten. Der Verlust wichtiger Sehnenansatzpunkte kann zur Bekämpfung hierdurch bedingter störender Stellungen gelegentlich auch eine typische Muskelverlagerung vernotwendigen. An bereits kontrakturierten Gelenken sind nötigenfalls plastische Operationen am aktiven Bewegungsapparat notwendig, um später ihre Gebrauchsfähigkeit

wieder in die Erscheinung treten zu lassen. In diesem Zusammenhang muß auch an die Gefahr eines übermäßig schnellen Ausgleiches spitzwinkliger Kontrakturen erinnert werden, welche durch Möglichkeit von Ueberdehnung, oder sogar Einrissen vorher verkürzter wichtiger Weichteile besteht.

Im großen und ganzen muß man heutzutage noch anerkennen, daß bei der Behandlung der Ankylosen und Schlottergelenke nach Tuberkulose der schonendste Eingriff stets der beste ist, sofern er die Funktion des verstümmelten Gliedabschnittes und die Fernwirkung dieser Verstümmelung auf den übrigen Organismus genügend günstig beeinflussen kann. Hätten wir ein sicheres Mittel, festzustellen, ob wir bei größeren Eingriffen im Bereich des alten Herdes kein Wiederaufflackern der Tuberkulose auslösen werden, so wäre in manchen Fällen die Gelenkplastik, sowohl bei Ankylose wie auch beim Schlottergelenk, warm zu empfehlen. Solange wir aber mit unserer Erkenntnis noch nicht so weit sind, müssen wir zurückhaltend sein und die Methoden, welche entweder keinen operativen Eingriff, oder wo dieser nicht zu vermeiden ist, nur einen operativen Eingriff abseits des alten Herdes fordern, vorziehen und darauf hinwirken, daß wir durch frühzeitige Erfassung aller Knochentuberkulosen, durch Belehrung der Aerzte, durch Ausbau der konservativen Heilmethoden, sowie durch richtige Auswahl der einzelnen Fälle für diese möglichst wenig Schlottergelenke und Ankylosen zur Behandlung bekommen und daß in den Fällen, in welchen ein derartiger Mißerfolg tatsächlich nicht zu vermeiden ist, die Verstümmelung wenigstens unter Erreichung des jeweils möglichen besten funktionellen Resultats von vornherein Platz greift. Wie bei der Tuberkulose überhaupt, ist auch mit Rücksicht auf ihre schädlichen Folgeerscheinungen an den Knochen und Gelenken die Prophylaxe der allerwichtigste Teil.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schepelmann-Hamborn.

**Herr Schepelmann-Hamborn:**

Meine Herren! In der Behandlung der fibrösen Kontrakturen tuberkulöser Gelenke vermeide ich jede brüske Handlung, da sie nur zu leicht zum Wiederaufflackern des Entzündungsprozesses und zu paraartikulären Frakturen der Gelenkenden führen kann. Lediglich durch sorgfältigste Lagerung, welche an sich geeignet ist, die fehlerhafte Stellung günstig zu beeinflussen, und durch mehr oder weniger intensive und langdauernde Streckverbände strebe ich dem Ziele zu. In besonders hartnäckigen Fällen bietet dabei der Steinmannsche Nagel oder die Rehsche Zange gute Dienste. Natürliche und künstliche Sonnen- und Luftbäder und gute Ernährung unterstützen mich bei meinen Maßnahmen. Zieht sich eine Korrektur besonders lange hin, so suche ich Bettruhe und Krankenhauspflege auch einmal durch Gipsverbände oder Schienenapparate zu unterbrechen und die Patienten damit nach Haus zu entlassen.

Ausnahmslos kommen diese Gipsverbände und Schienenapparate dann zur Verwendung, wenn die Kontraktur beseitigt ist und es nun gilt, ihren Wiedereintritt zu verhüten.

Ist ein Gelenk infolge durchgemachter Tuberkulose knöchern versteift oder bindegewebig völlig fixiert und die Stellung der Gliedmaßen eine ungünstige, so kann unser

Handeln im Gegensatz zu den Kontrakturen nur ein blutig-operatives sein. Wie wir dabei vorgehen, richtet sich zunächst einmal darnach, ob das Gelenk noch Reizerscheinungen aufweist oder nicht.

Im ersteren Falle würde das Antasten des Gelenkes nur zum Wiederaufflackern des alten Prozesses führen. Hier muß die Operation eine parartikuläre sein, lediglich bedacht auf Wiederherstellung guter Form, nicht aber der Beweglichkeit.

An der Hüfte kommt dabei die subtrochantere schräge Osteotomie in Frage, während ich am Knie vom Payrschen medialen Längsschnitt aus das Femur dicht oberhalb des Gelenkes durchmeißle. Mit Hilfe des Steinmannschen Nagels erreichte ich eine allmähliche Streckung des Gelenkes, dessen Weiterbehandlung nun im wesentlichen nach den Grundzügen geschieht, die ich vorhin bei den Kontrakturen erwähnte. Welche gewaltigen Deformitäten sich so beseitigen lassen, zeige ich an der Hand von photographischen und Röntgen-Diapositiven von Patienten mit recht- oder gar spitzwinklig ankylosierten Hüft- und Kniegelenken, die nach der Behandlung größtenteils zur vollkommenen Normalstellung kamen.

Ist die Tuberkulose lange genug ausgeheilt, liegen mindestens 3—5 Jahre seit der Zeit zurück, seitdem die Gliedmaße wieder kräftig gebraucht und schmerzfrei war, ergibt das Röntgenbild keine sicheren Zeichen mehr für eine durchgemachte Tuberkulose, sind die Muskeln gut entwickelt und die Nahrungsverhältnisse günstig, so kommt auch bei Ankylosen in guter Stellung die operative Mobilisierung in Frage. Welche Bewegungs- und Gebrauchsfähigkeit man dabei erreichen kann, habe ich bereits andernorts[1]) durch Demonstration von Patienten, Diapositiven und kinematographischen Aufnahmen gezeigt.

Bei starken Winkelstellungen ist es naturgemäß sehr schwer, gleich primär eine genügende Beweglichkeit zu erzielen. Nach der Arthrolyse vergeht immer ein mehr oder weniger langer Zeitraum, ehe die Gliedmaße gestreckt ist, und während dieser Zeit pressen sich die durchgesägten Gelenkenden infolge der Spannung der kontrakturierten Muskeln derart aufeinander, daß die Erzeugung eines freien Gelenkspaltes, wie er zur Mobilisierung nötig ist, selten gelingt. Würde man aber stärker distrahieren, so wären Kreislauf- und Innervationsstörungen die unausbleiblichen Folgen.

Immerhin habe ich hin und wieder Fälle gehabt, wo es trotz erheblicher Kontraktur doch noch gelang, neben der Geraderichtung der Gliedmaßen primär eine Beweglichkeit zu erzielen, und speziell an einigen Patienten mit winkliger Ankylose in Hüften und Knien, den als Standardgelenken für die Prüfung der Brauchbarkeit einer Gelenkmobilisiermethode geltenden Gelenken, zeige ich Ihnen im Bilde die erreichten Erfolge, die bei der Hüfte sogar der Norm nahe kommen. Um aber nicht nur das bedeutende Be-

[1]) Ziele und Wege der Arthroplastik. Münchner med. Wochenschr. 1917, Nr. 7. — Die funktionelle Arthroplastik. v. Bruns Beitr. 1919, Bd. 108, Heft 5. — Die volkswirtschaftliche Bedeutung der operativen Knochenverlängerung und Gelenkmobilisation. Deutsche med. Wochenschr. 1918, Nr. 14. — Die Enderfolge der Gelenkneubildung. Demonstrationsvortrag auf dem Kongreß der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, Berlin 30. März 1921. — Ueber die blutige Beweglichmachung versteifter Gelenke. Demonstrationsvorträge auf den militärärztlichen Abenden in Duisburg am 14. Februar 1917, 11. April 1917, 13. Juni 1917, 14. November 1917, im Verein der Aerzte zu Halle a. S. am 26. Januar 1921, in der Vereinigung der rheinisch-westfälischen Berufsgenossenschaften am 30. Oktober 1920 im Krankenhaus Bergmannsheil zu Bochum, im Hauptversorgungsamt Münster i. W. vor den Aerzten Münsters und den Versorgungsärzten des ehemaligen VII. Armeekorps am 23. Oktober 1920 und 18. März 1921, auf der wissenschaftlichen Wanderversammlung der Aerzte des westlichen Ruhrbezirkes in Hamborn am 8. Mai 1921.



wegungsausmaß, sondern auch die praktische Brauchbarkeit der operierten Gelenke zu zeigen, führe ich Ihnen im Film ein an schwerer Tuberkulose der Wirbelsäule und der Hüfte erkranktes Kind vor, das ich einige Jahre nach Ausheilung der rechten Hüfte in winkliger Ankylose zur Gelenkoperation bekam.

Im Film erkennen Sie, wie gewandt sich das Kind bewegt, wie es die operierte Hüfte biegt, streckt, adduziert, spreizt, dreht, wie rasch und sicher es Leitern auf- und abklettert, Kniebeuge, Hocken, Rumpfbeugen usw. ausführt.

Fasse ich meine Erfahrungen zusammen, so kann ich folgendes sagen: Bei der Ankylose eines ehemals tuberkulösen Gelenkes in Winkelstellung muß stets operiert werden, und zwar bei noch bestehenden Reizerscheinungen parartikulär im Gesunden unter Verzicht auf Beweglichkeit, bei restloser Ausheilung der Tuberkulose intraartikulär zur Erzielung einer möglichst günstigen Stellung. Es ist sehr schwer, in einer Sitzung neben der Streckung auch noch Beweglichkeit zu erzielen, aber nicht unmöglich und daher stets zu versuchen. Ist die Ankylose des ehemaligen tuberkulösen Gelenkes in guter Stellung erfolgt, so ist operative Mobilisierung nur relativ indiziert; gefordert werden müssen dazu der gute Wille des Patienten, günstige Narbenverhältnisse, genügend entwickelte Muskeln, Fehlen von Innervations- und Kreislaufstörungen und namentlich aber klinisch und radiologisch restlose Ausheilung der Tuberkulose.

**Vorsitzender:**

Ich schließe die Sitzung.

Schluß pünktlich um 1/2 5 Uhr.

---



## Zweite Sitzung.

Donnerstag, den 19. Mai 1921, vormittags 9 Uhr.

---

**Vorsitzender:**

Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Wir treten sofort in die Verhandlungen über

# Rachitis

ein.

Das Wort hat Herr Müller-Berlin zu seinem Vortrag über:

## Das gesamtklinische Bild, Theorien der Ursachen und diätetische Behandlung der Rachitis.

Leitsätze.

Von Prof. Dr. **Erich Müller,** Berlin.

Die Rachitis ist eine allgemeine Stoffwechselstörung (die richtige Schwester der Osteomalazie), die, weil sie einen wachsenden Körper trifft, zur Entwicklungsstörung wird.

Sie tritt sehr früh auf, sicherlich schon in den ersten Lebenswochen, ja vielleicht öfters schon vor der Geburt, da Kraniotabes sich schon im 2. und 3. Lebensmonate zeigt.

Die Knochenerweichung ist nur ein Teil des klinischen Bildes. Dieses umfaßt außerdem noch viele andere Erscheinungen, so solche von seiten des Verdauungskanals, der Atmungswege und die häufig nicht genügend gewürdigten zerebralen Symptome (mangelhafte Intelligenz).

Für die Aetiologie können zurzeit nur Hypothesen aufgestellt werden, wenn diese auch klinisch und experimentell vielfach gestützt sind.

Vitaminreiche Nahrungsmittel wirken günstig ein. Bestimmte endokrine Drüsen stehen in Beziehung zum Knochenwachstum und Kalkstoffwechsel.

Diese beiden Beobachtungen können auf eine Wirkungsrichtung zusammengebracht werden, weil die Vitamine augenscheinlich die Rohstoffe liefern, aus denen die endokrinen Drüsen ihre Fertigware, die Hormone, herstellen.

Zu den innersekretorischen Drüsen scheint auch die Haut zu gehören, damit wäre auch die erstaunliche Wirkung des Lichtes zu erklären.

Vitamine und Licht würden also auf die Rachitis mittelbar durch die endokrinen Drüsen wirken.

Ueber die Darmflora bei Rachitis ist noch wenig bekannt. Bei der Knochenweiche der Pferde ist aber zugleich mit einer Veränderung der Darmflora eine

**Erkrankung endokriner Drüsen festgestellt und die Vermutung ausgesprochen worden, daß Bakteriengifte dabei im Spiele sind.**

**Die Rolle der Mineralien ist offenbar mehr passiv. In erster Linie ist Kalk einzuführen und Phosphor, daneben aber auch reichlich Alkalien zur Absättigung der unorganischen Säuren — des Eiweißes — im inneren Stoffwechsel und zum Schutze der Erdalkalien für den Ansatz.**

**Es scheint, als ob sich die ganze Aetiologie der Rachitis letzten Endes einmal auf eine Störung der inneren Drüsentätigkeit wird zurückführen lassen.**

**Folgerungen für die Allgemeinbehandlung der rachitischen Stoffwechselstörung sind also: Vor allem genügende Zufuhr von Mineralstoffen.**

**Zu ihrer Assimilierung sind die Hormone notwendig; diese können aber nur aus den Vitaminen gebildet werden; letztere müssen also gleichfalls in der Nahrung vorhanden sein.**

**Auch der Einfluß des Lichtes auf den Kalkansatz kommt offenbar auf dem Umwege der Anregung der inneren Drüsentätigkeit zur Geltung.**

**Diese diätetische Behandlung muß, schon für die Prophylaxe, frühzeitig einsetzen, also bereits in den ersten Lebenswochen, ja sogar schon in den letzten drei Schwangerschaftsmonaten, in denen das Skelett hauptsächlich gebildet wird.**

### Herr Müller-Berlin:

Vortrag:

Die Rachitis ist eine allgemeine Stoffwechselstörung, die richtige Schwester der Osteomalazie. Die Besonderheit ihrer Krankheitserscheinungen ist dadurch bedingt, daß sie einen wachsenden Körper trifft. So wird die Stoffwechselstörung zu einer Entwicklungsstörung.

Ich werde mich nun hüten, so guten Kennern der Rachitis, wie Sie es sind, das gesamtklinische Bild eingehend zu schildern, nur auf einiges Wenige möchte ich Sie aufmerksam machen.

Die Krankheit tritt im allgemeinen früher auf, als es angenommen wird. So zeigt sich das erste Symptom, die Craniotabes, häufig schon am Ende des zweiten oder im dritten Lebensmonate (Ernst Schloß), und da die fühlbare Knochenerweichung doch schon das Zeichen einer weit vorgeschrittenen Krankheit ist, so fällt der Beginn offensichtlich schon in die ersten Lebenswochen, vielleicht schon in die letzte Zeit vor der Geburt hinein.

Unter den Krankheitserscheinungen spielen die nervösen eine wichtige Rolle. Sie werden vielfach nicht genügend gewürdigt, so besonders das abnorm große, in seinen Leistungen minderwertige Gehirn (Czerny, Karger). Die mangelhafte Intelligenz einer großen Gruppe von rachitischen Kindern ist mehr als bisher beachtenswert. Nach Karger beruht die motorische Untätigkeit einer großen Gruppe von Rachitikern offenbar nicht nur auf einer mangelhaften Entwicklung der Muskulatur, sondern auch auf ihren geringen intellektuellen Fähigkeiten.

Nun hat uns die pathologische Anatomie ausgezeichnete Kenntnisse über die anatomischen Vorgänge bei der rachitischen Knochenerkrankung vermittelt, ich erwähne nur die Namen von Pommer, Stöltzner, Salge, Schmorl und Recklinghausen, aber sie ist uns bisher die Antwort auf die Frage der Ursache des Ausbleibens der Verkalkung bzw. der krankhaften Einschmelzung im rachitischen Knochengewebe schuldig geblieben.

Ist so die Aetiologie der Rachitis heute noch immer dunkel, so geben uns doch einige klinische und experimentelle Beobachtungen gewisse Fingerzeige für die Richtung, in der wir suchen müssen. Heute vereinigt sich das Interesse der Rachitisforschung auf folgende Fragen:

1. Welchen Einfluß haben die Ergänzungsnährstoffe bzw. Vitamine auf die Rachitis?

2. Welche Beziehungen bestehen zwischen der Rachitis und den endokrinen Drüsen bzw. ihrer vorgesetzten Behörde, dem vegetativen Nervensystem?

3. Wie ist die bedeutsame Einwirkung des Lichtes auf die Kalkassimilation im rachitischen Knochen zu erklären?

4. Welche Bedeutung haben infektiöse Vorgänge, besonders die Entwicklung der Darmflora auf die Rachitis, und

5. wie steht es mit dem Mineralstoffwechsel bei der Rachitis?

Es wird die Aufgabe der Zukunft sein, die verschiedenen tatsächlichen Beobachtungen sozusagen unter einen Hut zu bringen, d. h. also die Hinweise für einen Einfluß der Vitamine, der endokrinen Drüsen und der Darmflora auf die Rachitis und besonders auf ihren Mineralstoffwechsel auf ein Sammelgeleise zu vereinigen, das zur Auffindung der Ursache der Rachitis führt.

Es stehen also theoretische Erwägungen und praktisch klinische, sowie experimentelle Erfahrungen als Wegweiser auf unseren Wegen der Rachitisforschung.

Nun ist es eine seit langer Zeit gesicherte Tatsache, daß gerade die Nahrungsmittel, die wir heute als vitaminreich erkannt haben, wie z. B. der alte, gute Lebertran, die grünen Gemüse und rohen Früchte auf die Rachitis günstig einwirken. Das hat uns sowohl die praktische Erfahrung als auch der experimentelle Stoffwechselversuch gelehrt. Funk zählt ja auch die Rachitis unter die Avitaminosen. Am eindruckvollsten ist wohl die Wirkung des Lebertrans. Wir wissen heute, daß er seinen Einfluß auf die Rachitis einem Ergänzungsnährstoff, einem Lipoid verdankt, das einen fettähnlichen Körper, der eine komplexe, organische Phosphorverbindung enthält, darstellt. Schabad, Ernst Schloß u. a. haben durch eingehende Stoffwechselversuche die den Kalkansatz fördernde Wirkung der Lebertrane sichergestellt.

Hierher gehören auch die guten, klinischen Erfolge, die Hans Aren und Erich Müller durch die Verfütterung von rohem Mohrrübensaft bei rachitischen kleinen Kindern erzielt haben und ebenso die im Stoffwechsel-

versuch nachgewiesene Verbesserung der Kalkbilanz durch rohen (im Gegensatze zu gekochtem) Mohrrübensaft, wie sie Freise und Rupprecht gefunden haben. Die Tatsache einer günstigen Beeinflussung der Rachitis durch eine Nahrung, die an den allerdings noch chemisch unbekannten Vitaminen reich ist, steht heute fest.

Dann ist es bekannt, daß gewisse endokrine Drüsen mit dem Knochenwachstum in enger Beziehung stehen, so der Thymus, die Hypophyse und die Nebenschilddrüsen, besonders letztere scheinen die Zentralstelle für die Regulation des Kalkstoffwechsels zu sein. Auch den Nebennieren wird eine Bedeutung für die Entstehung der rachitischen Stoffwechselstörung zugeschrieben, wofür die Einwirkung des Adrenalins auf die Atonie der Muskulatur ins Feld geführt werden kann. Die Schlaffheit der Muskulatur des Rachitikers könnte wohl mit einem Mangel an Adrenalin in Beziehung gebracht werden. Stöltzner hat in sehr geistreicher Weise zuerst — schon im Jahre 1897 — die Hypothese aufgestellt, daß die Rachitis auf der mangelhaften Funktion eines für den Haushalt des Organismus wichtigen Organs, wie er meinte, der Nebennieren besteht und setzte die Rachitis in Analogie mit dem Myxödem. Beide Krankheiten beruhen auf dem Mangel des Sekrets einer endokrinen Drüse.

Sehr wichtig ist auch die alte klinische Erfahrung, daß bei Myxidioten niemals Rachitis gefunden wird (Uffenheimer), und daß bei Myxödem eine Vermehrung adrenalinähnlicher Körper nachgewiesen ist.

Wie weit dabei das vegetative Nervensystem, das wohl die Tätigkeit der endokrinen Drüsen weitgehend beherrscht, beteiligt ist, bleibt noch eine offene Frage.

Es ist auch an die Möglichkeit zu denken, daß das Knochenmark selbst die Funktionen eines endokrinen Organs besitzt (Arthur Scheunert).

Nun besteht die Möglichkeit zuerst einmal diese beiden verschiedenen Beobachtungen, d. h. die günstige Wirkung der Vitamine einerseits und die Beziehungen der inneren Drüsen zur Regulation des Kalkstoffwechsels andererseits auf eine Wirkungsrichtung zusammen zu bringen; denn es mehren sich die Anzeichen dafür, daß die Vitamine den endokrinen Drüsen die Rohstoffe liefern, aus denen diese dann die Fertigware, die Hormone herstellen. Ich erwähne nur kurz die Tierversuche Watsons, der durch vitaminfreie Kost bei jungen Ratten und Mäusen eine Degeneration der Schilddrüse hervorrufen konnte, dann A. Bickel, der aus frischem Spinat einen Extrakt darstellte, der auf dem Wege über die Blutbahn die Pankreassaftsekretion in starkem Maße anregte. Eine Reihe von Autoren (Lichtwitz, W. Weitzel, Abderhalden, H. Schlesinger, Fr. Uhlmann u. a.) haben sich für die Beeinflussung der inkretorischen Drüsen durch die Vitamine der Nahrung ausgesprochen.

Altbekannt ist die günstige Wirkung des Sonnenlichtes auf den rachitischen

Krankheitsprozeß. Neuerdings hat Kurt Huldschinsky über erstaunlich gute Einwirkung der künstlichen Höhensonne auf die Kalkassimilation im rachitischen Knochengewebe berichtet, und seine Erfolge sind von verschiedener Seite bestätigt worden. Es ist durchaus möglich, daß auch diese Lichtwirkung sich im Sinne einer Beeinflussung und Anregung inkretorischer Vorgänge erklären läßt. Kreidl, Bruno Bloch, Erich Hoffmann u. a. haben darauf hingewiesen, daß sich die Tätigkeit der Haut nicht in einer Absonderung von Drüsensekreten nach außen erschöpft, sondern daß die Haut offenbar auch Stoffe nach dem inneren Körper abgibt, das wäre dann ein Vorgang, der sich der Tätigkeit der inkretorischen Drüsen an die Seite stellen ließe, und es wäre denkbar, daß das Licht diese innersekretorische Hautfunktion anregt; dann ist es nur ein kleiner Schritt weiter, eine Fernwirkung auf andere endokrine Drüsen anzunehmen.

Es sprechen ja eine Reihe bekannter Krankheitserscheinungen für Beziehungen zwischen der Haut und inneren Organen, ich erwähne nur die Wechselbeziehungen zwischen Hautausschlägen und chronischen Bronchitiden.

Auch diese Beobachtungen scheinen also dafür zu sprechen, daß der Einfluß des Lichtes (wie der Vitamine) auf eine gemeinsame Wirkung hinausläuft, das ist die Anregung der Tätigkeit der inneren Drüsen, bzw. ihre Versorgung mit Rohstoffen.

Ueber die Beziehungen der Darmflora zur Rachitis ist noch wenig bekannt. Interessant ist eine Beobachtung des Physiologen Arthur Scheunert. Er hat bei der Knochenweiche der Pferde nachgewiesen, daß die Darmflora quantitativ und qualitativ abnorm war, und daß bei den Tieren endokrine Drüsen — Hypophyse und Pankreas — krankhaft verändert waren. Scheunert spricht den Gedanken aus, daß abnorme Produkte der Darmbakterien die Drüsen mit innerer Sekretion zu einer fehlerhaften Funktion veranlassen, darunter auch die, die den Bestand des Skelettes kontrollieren. Aber auch beim Menschen mehren sich die Beobachtungen (L. R. Grote), die auf eine Einwirkung von Darmerkrankungen auf die inkretorischen Drüsen, im Sinne einer Schädigung durch Produkte einer abnormen Bakterienflora hinweisen. Also auch bei der Theorie einer infektiösen Aetiologie der Rachitis eröffnen sich Ausblicke, die eine Störung der endokrinen Drüsen andeuten.

Die Rolle der Mineralien ist offenbar eine mehr passive. Natürlich werden dem wachsenden Körper immer eine ausreichende Menge von Mineralstoffen zur Verfügung stehen müssen, darunter in erster Linie Kalk und Phosphor zur Verkalkung der Knochengewebe. Wir werden aber auch immer daran denken müssen, daß der Körper neben den wichtigen Erdalkalien auch reichlich Alkalien erhält, die, abgesehen von einem gewissen Bedarf zum Ansatz, zur Absättigung der sauren Stoffwechselprodukte, der Kohlensäure und besonders der bei der Eiweißzersetzung entstehenden anorganischen Säuren, der Schwefel-

säure und der Phosphorsäure, dienen. Es ist einleuchtend, daß eine reichliche Zufuhr von Alkalien die Erdalkalien vor dem Verbrauch im inneren Stoffwechsel schützen kann, und sie dadurch für den Ansatz reserviert. Laurice Dubois und Stolte haben den direkten Nachweis der Kalkschonung, d. h. der Verbesserung der Kalkbilanz durch Darreichung von Alkalien erbracht. Es ist wichtig, diese Rolle der Alkalien bei der Aufstellung einer Kostordnung zu beachten. Lahmann und R. Berg haben wohl zuerst auf diese Verhältnisse hingewiesen.

Erwähnen möchte ich noch die statistischen Erhebungen von Röse und später von Karl Opitz. Beide Autoren haben an einem großen Material gefunden, daß in Gegenden mit weichem, d. h. kalkarmem Wasser die Kinder in weit erheblicherem Maße rachitische Zähne besitzen als in solchen mit hartem, d. h. kalkreichem Wasser. Die Mineralstoffzufuhr mit dem Trink- und Kochwasser ist nicht unerheblich, und es ist möglich, daß ein Plus an Mineralstoffen durch das Wasser von Bedeutung werden kann, wenn die Volksnahrung in gewissen Gegenden einen starken Ueberschuß von sauren Valenzen aufweist. Auch scheinen gewisse Mengen von Kalksalzen für die Hormonbildung von großem Wert zu sein (Heidenhain).

So sprechen gewichtige Indizien dafür, daß die rachitische Stoffwechselstörung letzten Endes auf einer Störung der inkretorischen Drüsentätigkeit beruht, eine Ansicht, die ja schon mehrfach — Stöltzner, Uffenheimer u. a. — geäußert worden ist.

Der von mir hier gemachte Versuch, die verschiedenen klinischen und experimentellen Beobachtungen und Erfahrungen unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen, bewegt sich natürlich — darüber muß man sich klar sein — noch durchaus im Hypothetischen; immerhin liegt aber doch eine Reihe von Tatsachen vor, die eine solche Hypothese zu stützen vermögen.

Wir kommen schließlich zu den Richtlinien für die Behandlung der Rachitis, die sich ungezwungen aus den ätiologischen Betrachtungen ergeben.

In erster Linie ist es, ganz allgemein gesagt, notwendig, dem Rachitiker eine ausreichende Menge Mineralstoffe anzubieten, und zwar sowohl Erdalkalien, als auch Alkalien. Aber die reichliche Zufuhr von Mineralien — grüne, nicht abgebrühte Gemüse — allein genügt nicht. Wir müssen auch dafür sorgen, daß die Knochenzellen die Fähigkeit besitzen, die Mineralstoffe auch wirklich zu assimilieren, und diese Leistung liegt offenbar gewissen endokrinen Drüsen ob. Alle Versuche, allein durch ein erhöhtes Kalkangebot einen besseren Kalkansatz bei dem Rachitiker zu erreichen, mußten so lange fehlschlagen, wie der beherrschende Einfluß gewisser endokriner Drüsen auf die Regelung des Mineralstoffwechsels unbekannt war und unberücksichtigt blieb.

Einen Einfluß auf die inkretorische Tätigkeit der Drüsen gewinnen wir aber möglicherweise, dafür sprechen eine Reihe von Beobachtungen, durch die Ergänzungsnährstoffe bzw. die Vitamine der Nahrung.

Nun sind die Vitamine aber wahrscheinlich obligatorisch exogene Nährstoffe, d. h. sie können im menschlichen — und auch im tierischen — Körper nicht selbst gebildet werden, müssen also von außen mit der Nahrung zugeführt werden. Das ist eine wichtige Tatsache. Die Bildung dieser komplexen Nährstoffe scheint dem Pflanzenbereich vorbehalten zu sein. Wir müssen unseren Vitaminbedarf also direkt von den Pflanzen beziehen, oder wenn wir tierische Nahrung — Milch, Butter, Fleisch — genießen, dafür Sorge tragen, daß das Futter der Tiere reich an Vitaminen ist. Die verschiedene Bewertung der Milch als Nahrungsmittel für Kinder und besonders den Rachitiker wird zum großen Teil damit zusammenhängen, ob die Milch von vitaminreich oder vitaminarm ernährten Kühen stammt. Das trifft natürlich auch für die Menschenmilch zu.

Also nur eine mineralstoffreiche und auch gleichzeitig vitaminhaltige Nahrung scheint den vollen Ernährungserfolg zu bringen, und auch das Licht wird nur in Verbindung mit Vitaminen und Mineralstoffen wirken können. Auch der Einfluß einer abnormalen Darmflora auf den inneren Stoffwechsel scheint seinen Weg über die endokrinen Drüsen zu nehmen.

Diese Gesichtspunkte für die Ernährung haben in erster Linie für die Behandlung der klinisch manifesten Rachitis Gültigkeit, aber ihre Bedeutung ist gewiß ebenso groß für ihre Prophylaxe. Die Ihnen geschilderten Ernährungsvorschriften müssen deshalb frühzeitig einsetzen, schon in den ersten Lebenswochen, und offenbar noch früher, schon in den drei letzten Monaten der Schwangerschaft, in denen die Mutter hauptsächlich das Skelett ihres Kindes aufbaut. Die Mutter muß sich einer normalen Tätigkeit ihrer endokrinen Drüsen erfreuen, um den Stoffansatz des Kindes regelrecht gestalten zu können. Die protektive Leistung des mütterlichen Organismus gegenüber dem Kinde, wie es Pfaundler nennt, muß weitgehend durch die Nahrung der Mutter geschützt bzw. unterstützt werden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Klostermann - Gelsenkirchen.

**Herr Klostermann-Gelsenkirchen[1]):**

Zu den besprochenen Krankheitsfällen kann ich einen weiteren Fall hinzufügen:

Blasser Knabe, Florian Hutsch, mit abgelaufener Rachitis, schwere X- und Säbelbeine. Operation am 8. XI. Osteotomie beider Beine, dicht oberhalb der Knie, Geraderichtung, Gipsverband. Das Kind sieht nach der Operation elend aus, zeitweise im Bewußtsein getrübt, sehr unruhig, besonders nachts. Schläft nicht, bricht fortgesetzt noch am 11. XI. Wegen des Erbrechens und um den Wassermangel im Blut zu beheben, werden mehrere Wassereinläufe in den Darm gemacht. Am 10. abends einige kleine, flockige, rote Blut-

[1]) Diese Ausführung gehört nach S. 490 – 495.



gerinnsel im Erbrechen; am 11. einige schwarze Blutgerinnsel im Erbrochenen, und im Anschluß an einen Darmeinlauf reichlich ganz dünner, schwarz gefärbter Stuhl. Die Herzschwäche, die stellenweise erheblich ist, wird mit Kampfer bekämpft.

Der Harn ist klar, frei von Eiweiß, Zucker und Fett. Die chemische Untersuchung des Stuhles ergibt positive Blutprobe nach Weber. Fett in den Gefäßen des Augenhintergrundes fehlt. Genesung sehr langsam und gestört durch einen infektiösen Ikterus, der augenblicklich am Orte herrscht.

Es ist mir von befreundeter ärztlicher Seite (Geheimrat Lindemann, Düsseldorf) entgegengehalten worden, man könne sich auch die ganzen Blutungen erklären als Würgblutungen aus den Gefäßen der oberen Verdauungswege. Daß solche Blutungen bei anhaltendem Erbrechen durch Steigerung des Blutdrucks entstehen können, ist nicht abzustreiten. Dieser Fall spricht aber gegen eine solche Entstehungsart, denn sonst hätte doch bei dem häufigen Erbrechen das Blut sich in größeren Mengen im Erbrochenen zeigen müssen. Es ist doch am wahrscheinlichsten, daß hier die fettembolischen Blutungen im Darm aufgetreten sind, und das Blut angedaut wurde, jedoch nicht durch Verschlucken auf natürlichem Wege nach unten kam.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Hoffmann-Offenbach.

**Herr Hoffmann-Offenbach a. M.:**

Mit dem gehäuften Auftreten der Rachitis sowie der Rachitis tarda und der wachsenden Kenntnisse der pathologischen und physiologischen Vorgänge blieb dennoch die Anwendung des Phosphors als Therapeutikum eine umstrittene.

Zugegeben wird allgemein, daß Phosphorlebertran eine gewisse gesteigerte Wirksamkeit gegenüber der Rachitis besitzt, jedoch die Deutung der Einwirkung des Phosphors ist außerordentlich verschieden. Noch vor kurzem hat Stölzner ausgesprochen, daß er in einer von dem Phosphor vermittelten Oxydation von Fettsäuren des Lebertrans die Wirksamkeit sucht. — Trifft dies für den Phosphorlebertran in vitro zu, so muß man sich doch daran erinnern, daß im Verdauungstraktus Oxydationsprozesse des Phosphors nicht in Betracht kommen, daß vielmehr dort weitgehende Reduktionsprozesse vorherrschen. Sieht man doch, daß z. B. in Gärungsgemischen S zu $H_2S$, ja selbst jodsaure Salze zu Jodiden reduziert werden.

Weiterhin erhebt sich die Frage, welcher Anteil bei den Erfolgen dem Phosphor und welcher dem Lebertran zuzusprechen ist? Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Lebertran eine eigenartige Gruppe von Substanzen enthält, die nach Funk als Vitamine bezeichnet werden und deren Fehlen in der Nahrung den Untergang des Tieres zur Folge haben. Wir haben triftige Gründe anzunehmen, daß viele Ernährungsstörungen zum Teil dem Mangel an Vitaminen zuzuschreiben sind. Es gilt nun weiterhin das Wirkungsfeld des Phosphors abzugrenzen. Ist nachweisbar, daß an den Phosphor sich die eigentliche Wirksamkeit bindet, dann müssen wir ihm und seinen Abkömmlingen im Organismus eine besondere Stellung zuweisen. Professor Blum, Frankfurt, hat im Verfolg solcher Anschauungen eine Reihe von Phosphorverbindungen experimentell durchgeprüft und im Zusammenwirken mit den chemischen Werken von Cassella wurde dabei eine organische Phosphorverbindung hergestellt, in der Phosphor direkt mit Kohlenstoff nach einem besonderen Verfahren in Verbindung gebracht wurde.

Diese hat sich im Tierversuch als weitgehend ungiftig erwiesen und zu positiven therapeutischen Erfolgen geführt. Monatelang wurde täglich das Zwanzigfache derjenigen Dosis, die zu therapeutischen Zwecken subkutan gegeben wird, den verschiedenartigsten Tieren intravenös injiziert, ohne jede äußere wie innere Schädigung. Geprüft auf vitaminartige Eigenschaften gegen Reis-Beri Beri-Tauben vermochte diese orga-



nische Phosphorverbindung, die wir als Tonophosphan bezeichnen, nicht das fehlende Vitamin zu ersetzen.

In eingehenden Tierversuchen, besonders an rachitischen Hunden, konnte nach mehrmonatlichen Versuchen am biologischen Institut Frankfurt, bei alleiniger Darreichung von organischen Phosphorderivaten unter Weglassung jeglicher roborierender Ernährung gezeigt werden, daß Tiere, die vorher unfähig waren sich allein fortzubewegen, gleichsam wieder auf die Beine gebracht werden konnten. Die Apathie wie geringe Freßlust schwand, ja bei manchen Tieren konnte man sich des Eindrucks nicht erwehren, als ob eine gewisse Streckung der Glieder stattgefunden hätte.

Einen besonders charakteristischen Hund habe ich zur Demonstration mitgebracht. Er entstammt einem Wurf einer deutschen Schäferhündin und bot im September, als er in Behandlung kam, folgenden Befund: Starke Auftreibung der Gelenke an den Extremitäten. An den Rippenknorpelansatz typischer Rosenkranz. Im Stall waren nur kriechende oder rutschende Bewegungen möglich. — Apathisches stumpfes Verhalten.

Heute zeigt das Tier im Verhalten nur geringe Abweichung von der Norm. — Die Auftreibungen sind zwar nicht verschwunden aber geringer geworden. Die an Dachsbeine erinnernde Verbiegung zeugt noch für die Schwere der Erkrankung, aber auch hier macht sich eine Streckung der Glieder bemerkbar.

Im Anschluß hieran möchte ich noch kurz einige klinische Beobachtungen des Stadtkrankenhauses zu Offenbach wiedergeben. Wir wandten das Tonophosphan zunächst vorzugsweise bei Rachitis tarda an, weil man hierbei auf die Mitbeobachtung des Patienten rechnen kann; späterhin auch bei rachitischen Kindern und zwar in der Weise, daß wir während der Beobachtungszeit täglich je 5—10 mg in 28 Behandlungstagen subkutan injiziert haben. Die Injektionen verursachten bei Anwendung feinster Kanülen weder lokale Reizerscheinungen, noch kamen Temperatursteigerungen zur Beobachtung. Die für Rachitis tarda außer den bekannten Symptomen immer wiederkehrenden Klagen: Kraftlosigkeit, Unlustgefühl bei fehlender Initiative, die objektiv den Anschein der Apathie erwecken, besserten sich meist rasch. Bei der Frührachitis der Kinder zeigte sich bald erhöhte Spiellust. Objektiv konnten wir durchweg bei unseren rachitischen Patienten eine ganz erhebliche Körpergewichtszunahme feststellen, sowie Besserung des Blutbildes im Sinne einer Vermehrung der Erythrozyten, die in einem relativ raschen Ansteigen des Hämoglobins ihren deutlichen Ausdruck fand. Hinsichtlich der charakteristischen Veränderungen am Skelettsystem darf man wohl nur nach längerer Beobachtungszeit nachweisbare Veränderungen erwarten. Wenn auch unsere Beobachtungen sich erst auf einen relativ kurzen Zeitraum erstrecken, so scheint doch festzustehen, daß wir in der alleinigen Anwendung des organisch gebundenen Phosphors als Stoffwechselstimulans ein wichtiges Mittel besitzen, dessen weitere Nachprüfung ich anregen möchte.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Müller-München-Gladbach.

### Herr Müller-München-Gladbach:

Meine Herren! Ich möchte Ihnen über Erfahrungen berichten, die ich in jahrelanger Beobachtung an der Muskulatur von Rachitikern gemacht habe, und die, wie mir scheint, sowohl für die Beurteilung des Krankheitsbildes, als für die Behandlung der Rachitis von Wichtigkeit sind.

Ehe ich auf die Beobachtungen selbst eingehe, muß ich einige Bemerkungen machen. Die Muskelbefunde, die ich bei Rachitis erhoben habe, gehören in das Gebiet der funktionellen Muskelerkrankungen, und über die funktionellen Muskelerkrankungen ist bisher noch keine Einigung in der Wissenschaft erzielt worden; im Gegenteil, die Differenz der



Meinungen über diesen Punkt ist so groß, wie nirgendwo sonst in der medizinischen Wissenschaft. Sie gehen von vollständiger Ablehnung jedes Befundes bis zu der Vermutung ausgesprochen anatomischer Veränderungen. Der Grund für diese Differenz der Meinungen liegt in der Untersuchungstechnik. Ich habe das schon im Jahre 1915 in der Einleitung zu meinem Lehrbuch der Massage ausgesprochen, und ich freue mich, daß kürzlich auch Schade in Kiel und Lange und Eversbusch in München diese Tatsache der Notwendigkeit richtiger Untersuchungstechnik an die Spitze ihrer Berichte gesetzt haben.

Aus dem Bedürfnis nach einer systematischen Untersuchungstechnik ist die Massagemethode entstanden, die ich in meinem Lehrbuch dargestellt habe. Sie beruht auf der sorgfältigen Berücksichtigung der Anatomie und Physiologie jedes einzelnen Muskels. Die Technik ist infolgedessen ziemlich kompliziert und hat vielleicht deswegen hier und da wenig Beifall gefunden; sie ist aber tatsächlich unerläßlich.

Ich gehe auf die Untersuchungstechnik selbst hier nicht weiter ein, das würde zu weit führen. Ich bemerke nur eins, da Lange in seiner letzten Arbeit wiederum das Paraffinum liquidum zur Schlüpfrigmachung der Haut empfiehlt, daß das beste, sauberste und billigste Gleitmittel für die Massage die Carrageengallerte ist. Sie kostet etwa den zehnten Teil der entsprechenden Massage Paraffinum liquidum. Diese Schlüpfrigmachung ist absolut notwendig. Der noch immer vielfach gebräuchliche Puder genügt nicht.

Wenn ich nun auf meine Befunde eingehen darf, so herrschen zurzeit im Anschluß an die Mitteilung von Hagenbach-Burckhardt aus dem Jahre 1904, über die Muskulatur bei Rachitis, wie mir scheint, im allgemeinen zwei Irrtümer. Erstens: Muskelveränderungen bei Rachitis gelten als selten. Ich möchte demgegenüber feststellen, daß es keinen Fall von Rachitis gibt, in dem die Muskulatur nicht verändert ist, allerdings in wechselndem Grade; aber immer ist sie verändert. Der zweite Irrtum ist der, daß die Spannung bei der Muskulatur des Rachitikers verringert wäre. Auch das ist ein Irrtum. Die Spannung der Muskulatur bei Rachitikern ist immer erhöht. Der Irrtum, als ob die Spannung bei Rachitis verringert sei, von dem vor allem Hagenbach-Burkhardt ausgeht, ist wohl durch die Tatsache entstanden, daß sich die Muskulatur beim Rachitiker in zwei Gruppen sondert. Die eine Gruppe wird von der Muskulatur der Waden, Adduktoren, der seitlichen Hüft- und Lendenmuskeln, den Schulter- und Vorderhalsmuskeln gebildet, die andere Gruppe wird gebildet von den Schienbeinmuskeln, dem Quadriceps femoris, den langen Rückenmuskeln und den Bauchmuskeln. Greift man nun bei einem Rachitiker in den Adduktorenwulst hinein, so fühlt man sofort die starke Härte und Spannung. Läßt man die Stränge der Adduktoren unter den Fingern durchgleiten, so federn sie geradezu. Also die Spannung und Härte ist sehr auffallend. Außerdem ist der Druck, selbst die leise Palpation erheblich schmerzhaft. Das Kind schreit sofort auf, um sofort wieder aufzuhören, wenn man mit dem Fingerdruck nachläßt. Der Muskel ist außerdem verkürzt. Untersuchen wir dagegen die Schienbeinmuskulatur, so finden wir besonders z. B. bei dem M. extensor digitorum longus auf der varischen Ausbiegung des Schienbeins eine flache Schwellung, die ebenfalls bei entsprechendem Hinüberstreichen stark schmerzhaft ist, der Muskel aber scheint beim oberflächlichen Betasten schlaff zu sein. Tastet man aber mit der Fingerspitze in die Tiefe und läßt die Muskelstränge des Extensor digitorum longus unter den Fingern durchgleiten, so findet man eine ähnliche violinsaitenartige Spannung, wie in den Adduktoren. Das gleiche Experiment kann man an den übrigen Muskeln der zweiten Gruppe machen. Wir haben es also mit einer Muskelerkrankung zu tun, deren Charakteristikum die übermäßige Spannung ist. Es handelt sich also nicht um eine hypotonische Muskelerkrankung, wie Hagenbach-Burckhardt sie benannte, sondern um eine hypertonische. Außerdem ist die gesamte Muskulatur des Rachitikers mehr oder weniger atrophisch, und zwar ist die zweite Gruppe stärker atrophisch als die erste.



Die Muskelerkrankung ist der Gradmesser der Schwere des Falles, nicht etwa die Knochenverbiegung. Zum Beispiel habe ich kürzlich den Fall eines dreijährigen Rachitikers beobachtet, der vollkommen geh- und stehunfähig war und nicht die geringste Knochenverkrümmung darbot. Auch die Ursache der Bewegungsstörungen muß ich im Gegensatz zum Referenten auf die Muskelerkrankung schieben, und zwar ist es zum Teil die Atrophie, und zum Teil sind es die Kontrakturen. Wenn man einen Rachitiker hochhebt und ihn sich auf die Beine stellen läßt, so ist das charakteristische Kennzeichen schon bei beginnender Rachitis, daß der Rachitiker nicht, wie das normale Kind, sofort die Kniee und Hüften streckt und sich auf den Fußboden aufstemmt, sondern er zieht seine Beine in die Höhe, er hat offenbar irgend einen Grund, sich nicht auf die Füße zu stellen. Das tut auch der Rachitiker, der gerade Beine hat. Diese Erscheinung ändert sich sehr schnell, sobald man die Muskulatur behandelt, und daraus schließe ich, daß eben die Muskelschwäche, vielleicht auch der Muskelschmerz, den die Bewegung verursacht, die Ursache dieser Erscheinung ist. Ein Teil der Bewegungsstörung kommt allerdings auch auf die Kontraktur. Beobachten wir einen Rachitiker von der Seite her, so sehen wir, daß er unfähig ist, Knie und Hüfte zu strecken. Er steht mit halbgebeugtem Knie und halbgebeugter Hüfte. Das ist weiter nichts als der sichtbare Ausdruck der Hypertonie, der leichten Kontraktur in seiner Muskulatur.

Die Muskelerkrankung bei dem Rachitiker ist nun nicht bloß der Ausdruck der Schwere des Falles, sondern die Hauptursache der rachitischen Deformitäten. Der Orthopäde ist geneigt, bei den rachitischen Deformitäten immer zuerst an die Gliedmaßen zu denken. Wir müssen aber bedenken, daß der ganze Rachitiker eine einzige Mißgestalt ist. Denken wir an den großen quadratischen Schädel, an den kurzen Hals — das Kinn ist ja beim Rachitiker fast auf das Manubrium sterni aufgesetzt — die hohen schmalen Schultern, die Hühnerbrust, den seitlich zusammengepreßten Thorax, den aufgetriebenen Trommelbauch — die Kyphose nicht zu vergessen — so müssen wir sagen: demgegenüber spielen vom rein klinischen Standpunkt aus, wenn wir einmal vom orthopädischen absehen, die Deformitäten der Extremitäten eine verhältnismäßig geringe Rolle. Von dieser Mißgestalt nun, die ich eben angedeutet habe, ist ein großer Teil reine Wirkung des Muskelzuges. Denken Sie an die Halsverkürzung. Die Halsverkürzung kann natürlich nur durch den Muskelzug entstehen. Dasselbe ist der Fall bei der Hochhaltung und der Adduktion der Schultern. Sie beruht natürlich auf der Kontraktion der Muskeln des Schultergürtels, ebenso der Trommelbauch. Der Trommelbauch entsteht dadurch, daß die schrägen Bauchmuskeln beim Rachitiker sehr stark zusammengezogen sind. Die Distanz zwischen dem Darmbeinkamm und dem Rippenbogen ist auf ein Minimum zusammengeschrumpft. Dadurch ist natürlich die Höhe des Bauchraums stark eingeschränkt, und der Bauchinhalt muß in die einzig mögliche Richtung, nämlich nach vorn, ausweichen, um so mehr, als er ja sehr häufig durch Gasansammlung infolge von Verdauungsstörungen beim Rachitiker aufgetrieben ist. Ebenso ist die Kyphose wesentlich eine Muskelwirkung, sie ist bedingt durch den Zug der stark kontrahierten Mm. quadrati lumborum an den oberen Lendenwirbelquerfortsätzen und der letzten Rippen. Die Hühnerbrust beim Rachitiker entsteht durch den gemeinsamen Zug der Skaleni und der schrägen Bauchmuskeln, die natürlich bei ihrer Verkürzung das Bestreben haben, die seitliche Wölbung der Brustwand abzuflachen.

Wenn ich auf die Extremitäten komme, so müssen wir bedenken, daß die Knochen an den Extremitäten vollständig in die Muskulatur eingebettet sind, und wir haben beispielsweise an den Oberschenkeln, auf der einen Seite die stark kontrakten Adduktoren, und auf der anderen Seite den gedehnten Quadrizeps, dementsprechend muß selbstverständlich der Knochen nachgeben.

Ich komme nun noch auf einen sehr wesentlichen Befund. Nämlich der Hauptschmerzpunkt beim Rachitiker ist die Kehle. Sie ist viel schmerzhafter, als irgend ein anderer

Punkt des Körpers. In der Kehle nun liegt die Schilddrüse, und gerade sie ist der Hauptschmerzpunkt beim Rachitiker. Nun müssen wir bedenken, daß die Schilddrüse zwischen Luftröhre und vorderen Halsmuskeln eingeschaltet ist. Diese Einrichtung hat offenbar den Zweck, die Schilddrüse im Rhythmus der Atmung auszupressen und dadurch das Sekret der Schilddrüse und der Epithelkörperchen, die ihr seitlich aufgelagert sind, in den Körper zu entleeren. Durch die Kontraktur der Halsmuskeln wird die Schilddrüse diesem Druck entzogen, sie sitzt infolge der Kontraktur unterhalb des Manubrium sterni am Thorax. Dann fällt natürlich dieser Mechanismus aus, und die Wirkung des Schilddrüsensekrets und der Epithelkörperchen muß allmählich stocken. Ich glaube, daß diese Zusammenhänge auch auf die Entstehungsweise der Rachitis ein sehr wesentliches Licht werfen, da wir ja eben gehört haben, daß die endokrinen Drüsen hierbei sehr wesentlich beteiligt sind.

Dieser Pathogenese und der Bedeutung der Muskulatur im Krankheitsbilde der Rachitis entspricht der Erfolg der Behandlung. Die gegebene Behandlung ist natürlich die Massage und zwar die Massage des ganzen Körpers, nicht etwa nur der deformierten Extremitäten. Massiert man bei dem Rachitiker den ganzen Körper — ich mache das gewöhnlich zweimal die Woche; es sind 30—50 Massagen etwa erforderlich — dann erlebt man schon nach 1—2 Massagen eine ganz erhebliche Umwandlung im Wesen des Rachitikers. Der vorher apathische Rachitiker wird lebhaft, seine Unruhe läßt fast schlagartig nach, Kinder, die ständig die Nachtruhe gestört haben, schlafen nach der ersten, zweiten Massage die ganze Nacht hindurch, und sehr bald zeigt sich auch die äußere Wirkung auf die ganze Störung. Der Rachitiker fängt an, sich auf die Beine zu stellen, und auch die Wirkung auf die Deformitäten zeigt sich sehr schnell. Das Hauptmerkmal aber ist die Gewichtszunahme. Der Rachitiker nimmt regelmäßig bei der Massagebehandlung in den ersten Monaten monatlich 400—600 g zu. Die Gewichtszunahme bei der Massagebehandlung ist allein durch die Zunahme der Muskulatur verursacht. Gerade die Gewichtszunahme ist das Charakteristische bei der Massage, und zwar richtet sich die Gewichtszunahme nach der Schwere des Falles, nicht nach dem Alter. Demgegenüber weise ich darauf hin, daß Huldschinsky bei der Strahlentherapie der Rachitis keine regelmäßige Gewichtszunahme beobachtet hat. Die Strahlentherapie wirkt also — das muß ich hieraus schließen, wohl auf den rachitischen Krankheitsvorgang im Knochen, nicht aber auf die rachitische Muskelerkrankung.

Ich möchte also dringend die Massage als eines der Hauptmittel bei der Behandlung der Rachitis empfehlen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr van Assen-Rotterdam.

### Herr van Assen-Rotterdam:

Ich möchte nur ganz kurz einige Bemerkungen über die Rachitiskranken in Holland machen. Wir haben in Holland ein halbes Jahr oder ein Jahr sehr schwere Umstände für eine wirklich gute Situation der Ernährung gehabt, und da habe ich beobachtet, daß während der Zeit die Rachitis schnell zunahm. Ich habe vor dem Kriege fast nie eine Osteotomie gemacht, ich habe immer mit Ratschlägen an die Mütter der Kinder mit rachitischen Verkrümmungen vorgehen können, bzw. ich sagte: die Verkrümmungen werden verschwinden; ich habe in der Privatpraxis nie eine Osteotomie machen müssen. Sobald aber die Ernährungsverhältnisse schlechter wurden, mußte ich auch einige Zeit später bei Kindern, die in dieser Zeit von Rachitis befallen waren, die Osteotomie in größerer Zahl machen. Sobald diese schlechten Umstände verschwunden sind, haben die operativen Eingriffe fast aufgehört.

Ich möchte aus diesen Beobachtungen nur den Schluß ziehen, daß die Rachitis doch hauptsächlich eine Ernährungskrankheit ist, also eine Erkrankung, die dadurch entsteht, daß dem Patienten nicht die richtigen Nahrungsmittel zugeführt werden, daß wir also nicht zu sehr auf Veranlagung, endokrine Drüsen und dergleichen einzugehen brauchen, praktisch wenigstens, daß wir aber immer die ungenügende Ernährung und die nicht richtig zusammengesetzte Nahrung als Hauptursache der Rachitis betrachten müssen. Vielleicht daß eine schlechte Ernährung so wirkt, daß die endokrinen Drüsen schlechter funktionieren.

Ich möchte nun mit Genehmigung des Herrn Vorsitzenden eine Minute außerhalb der Tagesordnung sprechen und als holländischer Orthopäde, als Vorsitzender der Holländischen Orthopädischen Vereinigung den deutschen Orthopäden den Glückwunsch aussprechen, daß sie sich durch die schlechten politischen und finanziellen Verhältnisse nicht davon haben abhalten lassen, doch den Kongreß jedes Jahr weiter fortzusetzen, und so gezeigt haben, daß die Wissenschaft auch unter schlechten Verhältnissen von den Deutschen gepflegt werden kann. (Lebhafter Beifall.)

**Vorsitzender:**

Ich danke dem Herrn Kollegen für die freundlichen Worte. Wir sind immer sehr erfreut, wenn uns aus dem neutralen Auslande solche sympathischen Aeußerungen entgegenklingen.

Das Wort hat Herr Lackmann-Hamburg.

**Herr Lackmann-Hamburg:**

Meine Damen und Herren! Nur ein paar kurze Worte zu der Vermutung des Herrn Klostermann, daß die Rasse bei der Rachitis eine Rolle spiele. Ich bin nicht der Ansicht. Wir wissen, daß in Italiens Städten die Rachitis zu einer der verbreitetsten Volkskrankheiten geworden ist. Das liegt in den italienischen Städten natürlich an den licht- und luftlosen engen, überfüllten Straßen. Ich habe nun dieselbe italienische Bevölkerung während eines dreijährigen Aufenthalts in Südamerika beobachten können und habe bei den Leuten auf dem Kamp besonders in Argentinien überhaupt nicht einen einzigen Fall von Rachitis gesehen. Die wenigen Fälle, die ich überhaupt beobachten konnte, waren in den stark übervölkerten Häuserblocks in der inneren Stadt in Buenos Aires.

Von den Polen glaube ich das ebensowenig, denn während des Feldzuges habe ich in Polen auf dem Lande ebenfalls keine Rachitis gesehen, wohl aber in den Städten. Auch in der Ukraine sah man nirgendwo auf dem Lande Rachitis, wohl aber in Kiew, in dem schlechten Distrikt, in den Vorstädten schon weniger.

Also ich glaube, daß die Rasse bei der Rachitis keine Rolle spielt, sondern daß es in erster Linie die Wohnungsverhältsisse im weitesten Sinne sind.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bähr-Hannover.

**Herr Bähr-Hannover:**

Ich möchte gern wissen, ob die rassenreine Abstammung dieses Schäferhundes garantiert ist. (Heiterkeit.)

**Vorsitzender:**

Wer erteilt Auskunft?

Das Wort hat Herr Hoffmann-Offenbach.



**Herr Hoffmann-Offenbach a. M.:**

Ich habe den näheren Bericht über den Hund dem Herrn Vorsitzenden übergeben. Er steht Ihnen gern zur Einsicht zu. Es würde zu lange dauern, das hier auszuführen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Ich habe dieselbe Frage an den Herrn Kollegen gerichtet, und er hat mir gesagt, daß tatsächlich keine Eheirrung zwischen einem Teckel und einem Schäferhund stattgefunden hat. Aber, meine verehrten Anwesenden, aus dem Schreiben geht nur hervor, daß der Hund von einer Schäferhündin stammt, der Vater ist nicht legitimiert. Also es bleibt immerhin doch die Möglichkeit, daß der Vater ein Schäferhund ist. Dafür spricht, daß der Hund einen Ringelschwanz, keine typische Schäferhundrute hat. Im Schwanz aber wird sich die Rachitis nicht lokalisiert haben. Ich möchte daher doch annehmen, daß der Hund kein reiner Schäferhund ist, sondern das Produkt einer Eheirrung zwischen einer Schäferhündin und einem Teckel darstellt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Hoffmann-Offenbach.

**Herr Hoffmann-Offenbach a. M.:**

Es hat sich aber weiterhin deutlich Schäferhundcharakter gezeigt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Lehnerdt-Halle a. S. zu seinem Vortrag über:

## Fortschritte der pathologisch-anatomischen Erkenntnis der Rachitis und verwandter Knochenerkrankungen.

Leitsätze.

Von Prof. Dr. **Lehnerdt,** Halle a. S.

1. Alles Knochengewebe wird normalerweise zunächst kalklos angelegt, verharrt aber nur kurze Zeit in diesem osteoiden Zustande, verkalkt vielmehr sehr rasch, so daß normalerweise osteoides Knochengewebe sich immer nur in relativ geringer Flächen- und vor allem Breitenausdehnung findet. Die Resorption erfolgt durch lakunäre Resorption und durch Volkmannsche perforierende Kanäle. Außerdem kommt noch eine dritte Form des Knochenabbaues in Frage, der thryptische Knochenabbau v. Recklinghausens.

2. Unter pathologischen Verhältnissen kommt es zu einem Weichwerden der Knochen durch das Ausbleiben der normalen sekundären Verkalkung des neugebildeten Knochengewebes. Die Möglichkeit der Beteiligung eines halisteretischen Prozesses mit Kalkberaubung vorher verkalkt gewesenen festen Knochengewebes ohne Zerstörung seiner Grundsubstanz wird noch diskutiert. Die thryptische Form des Knochenabbaues, die bei den Malazien gesteigert sein



und an der Erweichung der Knochen einen wesentlichen Anteil haben soll, bedarf noch der Nachprüfung. Die Festigkeit der Knochen wird ferner noch herabgesetzt durch Steigerung der normalen Resorption und durch Verminderung der normalen Apposition, beides Vorgänge, die für sich allein zu einer Verringerung der Knochengewebsmenge ohne Herabsetzung des Kalkgehaltes und damit zu einer vermehrten Brüchigkeit des Skeletts führen. Bei den einzelnen Formen der Malazien handelt es sich im wesentlichen um eine verschiedenartige Kombination der genannten krankhaften An- und Abbauprozesse.

3. Unter den Malazien im weitesten Sinne des Wortes stellen die Rachitis und die Osteomalazie morphologisch eine wesensgleiche Erkrankung dar, die sich pathologisch-anatomisch und vor allem histologisch von den übrigen Malazien unterscheidet und dadurch charakterisiert ist, daß die Ablagerung von Kalksalzen in diejenigen Skeletteile, in die beim normalen Wachstum und Umbau des Knochens eine Ablagerung von Kalksalzen erfolgen soll, ausbleibt bzw. unvollständig erfolgt. Je nach der Wachstumsintensität und dem Lebensalter, in dem ein Skelett von der Erkrankung befallen wird, entwickelt sich das Krankheitsbild der infantilen Rachitis, der Rachitis tarda und der Osteomalazie. Bei der infantilen Rachitis intensivstes Wachstum, daher beim Ausbleiben der präparatorischen Knorpelverkalkung schwere Veränderungen an den Wachstumsgrenzen; bei der Intensität des periostalen Knochenwachstums große Mengen von periostal gebildetem osteoidem Knochengewebe und bei dem lebhaften Umbau der vorhandenen Kortikalis auch innerhalb dieser reichliches osteoides Knochengewebe. Bei der Rachitis tarda, der zweiten Rachitiswelle während der Pubertätszeit, starkes Zurücktreten der Veränderungen an den Wachstumsgrenzen, da das Längenwachstum sich schon seinem Abschluß nähert, und bei der in diesem Alter schon geringeren physiologischen Knochengewebsneubildung stärkeres Zurücktreten des periostalen Osteophytengewebes. Bei der Osteomalazie infolge des schon abgeschlossenen Längenwachstums Fehlen von Störungen an den Wachstumsgrenzen und infolge der noch geringeren Wachstumsintensität noch weiteres Zurücktreten des Osteophytengewebes.

4. Je jünger das Individuum, d. h. je stärker die Wachstumsintensität, um so mehr kommt es zu einer kompensatorischen Knochengewebsneubildung an mechanisch besonders beanspruchten Stellen, so daß bei der infantilen Rachitis die Knochengewebsmenge die Norm sogar übersteigen kann. Dafür umgekehrt entsprechend dem zunehmenden Alter und der zunehmend geringeren Wachstumsintensität ein stärkeres Hervortreten der Atrophie, am stärksten bei der senilen Osteomalazie.

5. Eine Steigerung der normalen Resorption, die zur Erklärung der Erweichung des Skeletts bei Rachitis und Osteomalazie herangezogen werden könnte, ist von der Mehrzahl der pathologischen Anatomen nicht nachge-

wiesen worden. Wenn trotzdem eine mehr oder weniger hochgradige Osteoporose beobachtet wird, so beruht dies auf einer verminderten Apposition. Naturgemäß wird die Apposition dann am geringsten sein, wenn schon physiologischerweise das Knochenwachstum geringer ist. Entsprechend finden wir die höchsten Grade von Osteoporose bei der Osteomalazie, vor allem bei der senilen Osteomalazie, schon weniger bei der Rachitis tarda und noch viel geringere Grade — wenigstens in der Regel — bei der infantilen Rachitis.

6. Dem Krankheitsbild der Hungerosteopathien wird das charakteristische Gepräge aufgedrückt durch das Hervortreten der Osteoporose, die das Krankheitsbild beherrscht.

7. Von den anderen Malazien, die nicht nur klinisch und ätiologisch, sondern auch pathologisch-anatomisch von der Rachitis bzw. Osteomalazie wohl zu unterscheidende Krankheitsbilder darstellen, seien hier erwähnt die Osteogenesis imperfecta und die Ostitis fibrosa. Bei der Osteogenesis imperfecta im Gegensatz zur Rachitis kein pathologisches Osteoid. Vielmehr völliges Darniederliegen der Knochengewebsapposition bei physiologischer, vielleicht sogar gesteigerter Knochenresorption. Knorpelwachstum normal. Die Knochen werden normal lang, aber sehr dünn und brüchig. Bei der Ostitis fibrosa großartiger Umbau des Skeletts durch ausgedehnte Resorption und überstürzte übermäßige Neubildung von Knochengewebe, das nur mangelhaft verkalkt.

8. Auch beim Tiere kommen Skeletterkrankungen vor, die mit der echten menschlichen Rachitis bzw. Osteomalazie identisch sind, doch spielen unter den malazischen Erkrankungen der Tiere neben der Rachitis und Osteomalazie namentlich Zustände von Osteoporose und auch die Ostitis fibrosa eine größere Rolle als beim Menschen. Der Begriff der Rachitis und Osteomalazie ist zweifellos früher in der Tierpathologie weiter gefaßt worden. Die Tierrachitis und -osteomalazie sind deshalb pathologisch-anatomisch einer Revision zu unterziehen.

9. Dasselbe gilt für die experimentelle Rachitis bzw. Osteomalazie. In der Mehrzahl der Fälle — und das gilt vor allem für die älteren Untersuchungen — ist nach den heute für diese Erkrankungen geltenden Kriterien eine mit der menschlichen Rachitis bzw. Osteomalazie identische Skeletterkrankung nicht erzeugt worden. Das trifft vor allem für die experimentelle Rachitis nach kalkarmer Nahrung zu.

### Herr Lehnerdt-Halle a. S.:

Vortrag:

Die Fortschritte der pathologisch-anatomischen Erkenntnis auf dem Gebiete der Rachitis und verwandter Knochenerkrankungen knüpfen sich vor allem an die Namen von Pommer, Heubner, Stoeltzner, Schmorl, Looser und Wieland. Die Untersuchungen der genannten Autoren

haben es ermöglicht, die komplizierten Erscheinungen, die das Krankheitsbild der Rachitis darbietet, auf eine immer einfachere Formel zurückzuführen. Nach der Auffassung von Schmorl, dem ich hier zunächst folge, ist der rachitische Krankheitsprozeß am Knochen dadurch charakterisiert, daß während des floriden Stadiums der Erkrankung die Ablagerung der Kalksalze in den Teilen des Skeletts, die normalerweise Kalksalze aufnehmen, unterbleibt bzw. unvollständig erfolgt.

Der rachitische Knochen erweicht, weil das neugebildete Knochengewebe, sowohl das beim Umbau der alten Kortikalis entstehende, als auch das periostal gebildete Knochengewebe unverkalkt bleibt, während gleichzeitig der alte gut verkalkte Knochen beim Wachstum durch die normal vor sich gehende Resorption allmählich zum Schwinden gebracht wird. Die Knochengewebsmenge ist bei der Rachitis — wenigstens in der Regel — gegenüber der Norm nicht herabgesetzt (Schmorl). Sie kann an verschiedenen Stellen sogar die Norm übertreffen; es sind das die Stellen, die mechanisch besonders stark beansprucht sind, an denen es unter dem Einfluß mechanischer statischer und dynamischer Einwirkung zu einer Ueberproduktion von Knochengewebe kommt. Wir haben diesen Vorgang als einen Kompensationsvorgang anzusehen, durch den der Organismus versucht, die herabgesetzte Festigkeit seiner Knochen auszugleichen. Diese Kompensation bleibt immer unvollkommen, da das Material nicht durch festen kompakten Knochen, sondern durch zunächst kalklos bleibendes, geflechtartiges Osteophytengewebe dargestellt wird.

Auch die auf den ersten Blick sehr kompliziert erscheinenden Bilder an den Wachstumsgrenzen der rachitischen Knochen sind in erster Linie zurückzuführen auf das Ausbleiben der normalen Verkalkung, auf den Fortfall der präparatorischen Knorpelverkalkung, die das Primäre des ganzen Prozesses darstellt. Die erste Erscheinung bei beginnender Rachitis an der Wachstumsgrenze ist ein Defektwerden der präparatorischen Knorpelverkalkung, die herdweise erfolgt. Mit dem Fortfall dieser präparatorischen Knorpelverkalkung kommt es zu einer Störung der normalen Einschmelzung des Knorpelgewebes und zu einer unregelmäßigen Vaskularisation desselben. Es werden nicht mehr wie in der Norm die einzelnen Knorpelzellsäulen von einzelnen Gefäßsprossen eröffnet, sondern von unregelmäßig eindringenden zum Teil sich büschelförmig verzweigenden Gefäßen, denen jetzt die durch die Pfeiler provisorisch verkalkter Knorpelgrundsubstanz sonst gegebene Richtung fehlt. An den Stellen, an denen die Verkalkung zunächst noch erhalten geblieben ist, kommt es zu einer Verzögerung der Einschmelzung des Knorpels, der dann zungenförmig in die Markhöhle vorspringt; im weiteren Verlauf breitet sich dann diese Verzögerung der Knorpeleinschmelzung und der Ausfall der präparatorischen Knorpelverkalkung auch auf die übrigen Abschnitte der Wucherungszone aus. Bemerkenswerterweise unterbleibt eine weitergehende Ein-

schmelzung des Knorpelgewebes vom Markraum aus, da die vom Mark abstammenden Gefäße nur ein beschränktes Wachstum zeigen und nicht über den der Knorpelknochengrenze zunächst liegenden quer verlaufenden Knorpelkanal hinausgreifen. Die für Rachitis so charakteristische Verbreitung der Knorpelwucherungsschicht beruht demnach nicht auf einer abnormen Wucherung des Knorpels, sie ist vielmehr bedingt durch eine infolge veränderter Vaskularisation bedingte mangelhafte Einschmelzung des Knorpels, der in normaler Weise weiter wächst. Einen Beweis für diese Anschauung liefern experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung des Ablaufes der endochrondralen Ossifikation durch traumatische Einwirkungen (Jahn, Schmorl und Lossen u. a.). Bei Zerstörung der dicht unterhalb der Knorpelknochengrenze gelegenen Gefäße kommt es, abgesehen von Störungen in der präparatorischen Verkalkung, zu einer Verbreiterung der Wucherungszone des Knorpels, die lediglich auf eine behinderte Einschmelzung desselben zurückzuführen ist. Für das Verständnis des Zustandekommens der charakteristischen osteoiden subchondral gelegenen Zone ist das Verhalten der Knorpelmarkkanäle im Bereich der rachitischen Knorpelzonen von größter Bedeutung, worauf schon Kassowitz aufmerksam gemacht hat. Neuerdings ist dann von M. B. Schmidt auf die Bedeutung der Knorpelmarkkanäle für den normalen Ablauf der Ossifikation und Störungen derselben hingewiesen worden. Die Rolle, die sie bei dem Zustandekommen der rachitischen osteoiden Zone an den Wachstumsgrenzen bei Rachitis spielen, ist neuerdings von Schmorl untersucht worden. Es handelt sich bei den Knorpelmarkkanälen um Gänge, die im Epiphysenknorpel etagenförmig übereinander liegen, und neben Knorpelmark Gefäße enthalten, die beide vom Perichondrium abstammen. Die in diesen Knorpelmarkkanälen enthaltenen Blutgefäße gehen von Blutgefäßen des Perichondriums aus, die in gewissen, ziemlich regelmäßigen Abständen voneinander reifenförmig den Epiphysenknorpel umgreifen. Hierdurch erklärt sich die etagenförmige Anordnung der Knorpelmarkkanäle, die nicht nur zur Ernährung des Knorpels dienen, sondern auch maßgebend für das Längenwachstum der Knochen sind, insofern als stets eine der Gefäßetagen an der Grenze der Knorpelwucherungszone liegt und die Knorpelwucherung immer von einer zur anderen Gefäßetage sich ausdehnt. Von dieser der Diaphyse am nächsten gelegenen Schicht von Knorpelmarkkanälen verlaufen Zweige senkrecht durch die ganze Proliferationsschicht des Knorpels bis zu den jüngsten Markräumen, mit denen sie sich in Verbindung setzen. Auch für den Eintritt der präparatorischen Knorpelverkalkung scheinen die Knorpelmarkkanäle von einer gewissen Bedeutung zu sein (Schmorl). Wenn nun bei Rachitis die Einschmelzung des Knorpels bei fortdauernder physiologischer Knorpelwucherung behindert oder verlangsamt ist, so müssen die Knorpelmarkkanäle im gewucherten Knorpel in einer Anordnung erhalten bleiben, wie sie dem physiologischen Wachstum entspricht. Dieser

Nachweis gelingt tatsächlich in allen Rachitisfällen, in denen sekundäre durch stärkere mechanische Einwirkungen bedingte Veränderungen in der Wucherungsgrenze nicht Platz gegriffen haben. In solchen Fällen ist der charakteristische etagenförmige Aufbau der Wucherungszone deutlich erkennbar. Unter dem Einfluß stärkerer mechanischer Einwirkungen kommt es zu Abweichungen von dem typischen, geschilderten Aufbau der Wucherungszone, indem der gewucherte Knorpel durch Bindegewebe und kalklosen Knochen teilweise ersetzt wird; unter dem Einfluß mechanischer Einwirkung kommt es zur Produktion von fibrösem Gewebe und grobfaserigem, geflechtartigem Knochengewebe in dem in den Knorpelmarkkanälen enthaltenen Knorpelmark. Die im Bereich der rachitischen Knorpelzone unter mechanischen Einflüssen reichlich vorhandene Bindegewebsentwicklung und mehr oder minder reichliche Ausbildung von kalklosem geflechtartigem grobfaserigem Knochengewebe geht wahrscheinlich ausschließlich aus dem vom Knorpelmark gebildeten Bindegewebe hervor. Eine direkte metaplastische Umwandlung des Knorpels in Knochen ist nach der Ansicht von Schmorl noch als zweifelhaft anzusehen.

Auch bei der Abheilung der Rachitis spielen die Knorpelmarkkanäle eine gewisse Rolle. Mit dem Auftreten einer Heilungstendenz kommt es auch an der rachitischen Knorpelzone zum Wiederauftreten einer präparatorischen Knorpelverkalkung. Diese tritt aber nicht an der Grenze der rachitischen Knorpelzone und der Markhöhle auf, sondern dicht oberhalb, d. h. epiphysenwärts von der ersten in der Wucherungszone persistierenden Gefäßetage, wo sie als ein kontinuierliches oder stellenweise unterbrochenes starres Septum in die Augen fällt. Die wiederkehrende Knorpelverkalkung tritt also nicht an einer beliebigen Stelle auf, sondern kommt dort zur Ausbildung, wo sie gelegen haben würde, wenn die Rachitis nicht zur Entwicklung gekommen wäre. Wird die Heilung nicht unterbrochen, so breitet sich von hier aus die Knorpelverkalkung in der Wucherungszone diaphysenwärts weiter aus. In einer großen Anzahl von Fällen — nach den Schmorlschen Untersuchungen in ungefähr 40 % der Fälle — kommt es aber nach mehr oder weniger langem Bestand der Remissionen zu einem Rezidiv. In solchen Fällen rückt dann die während der Remission aufgetretene Verkalkungszone zusammen mit der Gefäßetage, an deren oberem Rande sie entstand, tiefer diaphysenwärts in die Wucherungszone hinein. Folgen mehrere durch Rezidive unterbrochene Remissionen aufeinander, so findet man mehrere übereinander liegende Verkalkungsschichten, von denen jede am Rande einer persistierenden Gefäßetage gelegen ist. Die Tatsache, daß die Rachitis zu Remissionen neigt, ist vor allem bei der Deutung von Kalkstoffwechselversuchen zu berücksichtigen.

Es ist von Wichtigkeit zu betonen, daß die rachitische Störung an den Wachstumsgrenzen eine charakteristische nur der Rachitis zukommende Er-

scheinung nicht darstellt. Wie experimentelle Untersuchungen ergeben haben, reagiert die endochondrale Ossifikation auf den Wegfall der präparatorischen Knorpelverkalkung immer in gleicher Weise, mit Verbreiterung der Wucherungszone, die durch mangelhafte Einschmelzung des Knorpels bedingt ist und, wenn der Wegfall der Verkalkung herdweise erfolgt, mit unregelmäßiger Einschmelzung derselben. Eine Störung der endochondralen Ossifikation mit Wegfall der präparatorischen Knorpelverkalkung, die der rachitischen außerordentlich ähnlich ist, hat Schmorl beispielsweise bei den phosphorsäurearm gefütterten Hunden W. Heubners beobachtet, bei denen aber die übrigen für Rachitis charakteristischen Veränderungen am Skelett völlig fehlten. Auch die Veränderungen an den Wachstumsgrenzen beim Morbus Barlow können eine gewisse Aehnlichkeit mit der Rachitis zeigen. Dasselbe gilt ferner noch für die Ostitis fibrosa und für die pseudorachitische Osteoporose nach kalkarmer Nahrung. Es ist deshalb nicht statthaft, allein aus dem Vorhandensein einer rachitischen oder ihr ähnlichen Wachstumsstörung an den Knorpelknochengrenzen auf das Vorhandensein einer Rachitis zu schließen, wie dies besonders früher vielfach geschehen ist.

Als ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der pathologisch-anatomischen Erkenntnis der Rachitis ist noch zu erwähnen, daß die Lehre von dem Vorkommen einer angeborenen Rachitis auf Grund exakter Untersuchungen jetzt endlich als abgetan gelten kann. Bei der sogenannten fötalen Rachitis handelt es sich um Skeletterkrankungen, die nur rein äußerlich eine gewisse Aehnlichkeit mit der Rachitis zeigen, mit ihr aber nicht das geringste zu tun haben. Die Sonderstellung dieser Erkrankungen, unter denen vor allem die Osteogenesis imperfecta und die Chondrodystrophia foetalis zu nennen sind, ist heute unbestritten. Nach Ausschaltung dieser Erkrankungen bleiben am Skelett Neugeborener und Föten Veränderungen, die von einer Reihe von Autoren, insbesondere von Kassowitz als charakteristisch für Rachitis angesehen werden. Die Bekämpfung der Kassowitzschen Irrlehre von dem Vorkommen einer angeborenen Rachitis knüpft sich vor allem an den Namen von Wieland. Der angeborene Weichschädel, den Wieland bei 20 % aller Neugeborenen beobachten konnte, unterscheidet sich von der rachitischen Kraniotabes schon durch die andersartige Lokalisation auf der Höhe der Scheitelwölbung, ferner durch seine Neigung zu spontaner Rückbildung ohne Hinterlassung von Folgen und ohne, daß er in der Mehrzahl der Fälle in eine rachitische Kraniotabes übergeht oder eine besondere Disposition zu derselben schafft. Beim angeborenen Weichschädel fehlt das pathologische Osteoid. Die Weichheit beruht vielmehr auf ungenügender Bildung von normalem Knochen, zum Teil auf zirkumskriptem Schwund fertigen Knochens. Der rachitische Rosenkranz, den einige Autoren schon bei Neugeborenen festgestellt haben wollen, zeigt histologisch normale Ossifikationsverhältnisse an den Wachstumsgrenzen. Das Höhersteigen der Kalk-

ablagerung im Epiphysenknorpel bei Föten und Neugeborenen, das man als charakteristisch für beginnende Rachitis angesprochen hat, beruht wohl auf einer Verwechslung mit dem Anfangsstadium der syphilitischen Knochenstörung. Bei den noch verbleibenden Erscheinungen am Skelett Neugeborener und Föten, die besonders von Kassowitz als rachitisch angesprochen werden, handelt es sich in Wirklichkeit um individuelle Eigentümlichkeiten, der endochondralen Ossifikation, die noch in das Bereich des Physiologischen fallen.

Was soeben von der rachitischen Erweichung des Skeletts gesagt ist, gilt auch von der osteomalazischen Erkrankung desselben. Das pathologische Osteoid bei der Osteomalazie ist ebenso wie das der Rachitis als neugebildetes unverkalkt gebliebenes Knochengewebe aufzufassen. Durch die Untersuchungen Pommers wissen wir, daß alles Knochengewebe zunächst kalklos angelegt wird, aber nur kurze Zeit in diesem kalklosen osteoiden Zustande verharrt. Die Verkalkung erfolgt normalerweise so rasch, daß kalkloses osteoides Gewebe — das physiologische Osteoid — sich immer nur in relativ geringer Flächen- und vor allen Dingen Breitenausdehnung findet. Wir wissen weiter durch die Untersuchungen von Pommer, daß das Skelett auch mit dem Abschluß des Längenwachstums kein starres unveränderliches Gewebe darstellt, sondern, daß während des ganzen späteren Lebens, wenn auch in geringerer Intensität im Skelett dauernd ein An- und Abbau, also ein Umbau und in gewisser Beziehung ein Wachstum des Skeletts stattfindet. Im Gegensatz zu anderen Geweben ist gerade das Skelett bis in das höhere Alter hinein in weitgehendstem Maße anpassungs-, umbau- und regenerationsfähig. Die Flächen- und Breitenausdehnung des physiologischen Osteoids ist in den verschiedenen Lebensaltern verschieden, sie ist naturgemäß um so stärker, je jünger das Individuum ist, d. h. je rascher das Skelett wächst. Eine Breiten- und Flächenausdehnung des Osteoids, wie sie für den Neugeborenen noch als physiologisch anzusehen ist, ist im höheren Lebensalter schon als pathologisch anzusprechen. Die eben erwähnten fundamentalen Tatsachen, die wir den Untersuchungen Pommers verdanken, vor allem die Tatsache, daß der Anbau und Abbau, also ein Umbau im Skelett bis in das höhere Alter hinein weiter vor sich geht, gestatten es, die osteomalazische Skeletterkrankung auf dieselbe einfache Formel zurückzuführen, wie die Rachitis. Wie bei der Rachitis, so kommt es auch bei der Osteomalazie zu einer Erweichung des Skeletts dadurch, daß das neugebildete Knochengewebe unverkalkt bleibt, während durch das Fortbestehen der normalen Resorption das alte gut verkalkte Knochengewebe allmählich schwindet. Die Erweichung der Knochen bei der Osteomalazie macht sich um so mehr geltend, als die Knochengewebsneubildung entsprechend dem höheren Lebensalter verringert ist. Infolgedessen finden wir bei der Osteomalazie ein stärkeres Hervortreten der Atrophie und eine geringere Ausbildung des Osteophytengewebes, durch das der kindliche Organis-

mus die herabgesetzte Festigkeit seines Skeletts wenigstens teilweise zu kompensieren vermag. Eine vermehrte Resorption gehört weder zum Krankheitsbilde der Rachitis noch zu dem der Osteomalazie. Es ist das Verdienst Pommers nachgewiesen zu haben, daß die einfache Knochenatrophie nicht auf eine vermehrte Resorption, sondern auf eine Herabsetzung der physiologischen Apposition bei Bestehenbleiben der physiologischen Resorption zurückzuführen ist. Die Unterschiede im pathologisch-anatomischen Bilde der Rachitis und der Osteomalazie erklären sich im wesentlichen durch das verschiedene Alter und den verschiedenen Entwicklungszustand, in dem das Skelett von der Erkrankung befallen wird. Einen Beweis für die einheitliche Auffassung des rachitischen und osteomalazischen Krankheitsbildes vom morphologischen Standpunkte aus bedeuten die Uebergangsbilder zwischen beiden Erkrankungen, wie wir sie bei der Rachitis tarda beobachten, die das Bindeglied zwischen beiden darstellt.

Je nach der Wachstumsintensität und dem Lebensalter, in dem ein Skelett von der Erkrankung befallen wird, entwickelt sich das Krankheitsbild der infantilen Rachitis, der Rachitis tarda und der Osteomalazie. Bei der infantilen Rachitis intensivstes Wachstum, daher beim Ausbleiben der präparatorischen Knorpelverkalkung schwere Veränderungen an den Wachstumsgrenzen; bei der Intensität des periostalen Knochenwachstums große Mengen von periostal gebildetem osteoidem Knochengewebe und bei dem lebhaften Umbau der vorhandenen Kortikalis auch innerhalb dieser reichliches osteoides Knochengewebe. Bei der Rachitis tarda, der zweiten Rachitiswelle während der Pubertätszeit, starkes Zurücktreten der Veränderungen an den Wachstumsgrenzen, da das Längenwachstum sich schon seinem Abschluß nähert, und bei der in diesem Alter schon geringeren physiologischen Knochengewebsneubildung stärkeres Zurücktreten des periostalen Osteophytengewebes. Bei der Osteomalazie infolge des schon abgeschlossenen Längenwachstums Fehlen von Störungen an den Wachstumsgrenzen und infolge der noch geringeren Wachstumsintensität noch weiteres Zurücktreten des Osteophytengewebes.

Je jünger das Individuum, d. h. je stärker die Wachstumsintensität, um so mehr kommt es zu einer kompensatorischen Knochengewebsneubildung an mechanisch besonders beanspruchten Stellen (Ansätze von Muskeln, Faszien und Sehnen, physiologische Krümmungen), deshalb bei der infantilen Rachitis stärkste Knochengewebsneubildung, so daß die Knochengewebsmenge die Norm sogar übersteigen kann. Bei der Rachitis tarda schon stärkeres Zurücktreten der Knochengewebsneubildung und damit des Osteoids, am stärksten bei der Osteomalazie. Dafür umgekehrt entsprechend dem zunehmenden Alter und der zunehmend geringeren Wachstumsintensität ein stärkeres Hervortreten der Atrophie, am stärksten bei der senilen Osteomalazie. Die senile Osteomalazie unterscheidet sich von der senilen Osteoporose dadurch, daß bei letzterer das pathologische Osteoid fehlt und die Atrophie

infolge Darniederliegens der Knochengewebsneubildung bei normaler Resorption das Krankheitsbild beherrscht.

Eine Steigerung der normalen Resorption, die zur Erklärung der Erweichung des Skeletts bei Rachitis und Osteomalazie herangezogen werden könnte, ist von der Mehrzahl der pathologischen Anatomen nicht nachgewiesen worden. Wenn trotzdem eine mehr oder weniger hochgradige Osteoporose beobachtet wird, so beruht dies auf einer verminderten Apposition. Naturgemäß wird die Apposition dann am geringsten sein, wenn schon physiologischerweise das Knochenwachstum geringer ist. Entsprechend finden wir die höchsten Grade von Osteoporose bei der Osteomalazie, vor allem bei der senilen Osteomalazie, schon weniger bei der Rachitis tarda und noch viel geringere Grade — wenigstens in der Regel — bei der infantilen Rachitis. Auch bei dieser kann unter gewissen Bedingungen die Knochengewebsneubildung bei normaler Resorption herabgesetzt sein. Hierdurch wird die Festigkeit des Skeletts weiter verringert; es resultiert dann ein Krankheitsbild, das mit der Osteomalazie die größte Aehnlichkeit zeigt und deshalb auch als infantile bzw. juvenile Form (bei der Rachitis tarda) der Rachitis bezeichnet worden ist.

In einer jüngst erschienenen Arbeit hat Looser diese Auffassung auf Grund klinischer, röntgenologischer und pathologisch-anatomischer Untersuchungen bei Spätrachitis und Osteomalazie erneut vertreten, weicht aber insofern von der hier vertretenen Auffassung Pommers, Schmorls und seiner Anhänger ab, als er die mangelhafte Kalkablagerung im Knochen, die auch er nach wie vor für die charakteristischste Erscheinung der Rachitis und Osteomalazie hält, nur als eine Teilerscheinung des rachitischen und osteomalazischen Prozesses ansieht. Nach Looser haben wir nämlich im rachitischen und osteomalazischen Knochen zwischen dem lamellösen und dem geflechtartigen Knochen, die beide histologisch und genetisch verschiedene Knochenarten darstellen, zu unterscheiden. Der lamellöse und der geflechtartige Knochen verhalten sich physiologisch sehr verschieden. An langsam aber unverkennbar traumatisch entstandenen Biegungsstellen des Knochens bei der Rachitis und Osteomalazie beobachtete Looser, wie im Bereiche der Biegungsstelle der alte lamellöse Knochen auf eine gewisse Strecke durch lokal vermehrte lakunäre Resorption schwindet, während gleichzeitig an diesen Stellen geflechtartiger Knochen neu gebildet wird. Unter dem Einfluß des mechanischen Reizes wird der alte Knochen zum Verschwinden gebracht und gleichzeitig der Anreiz zur Bildung des geflechtartigen Knochens gegeben. Looser betrachtet den Vorgang an diesen Stellen als einen lokalen Umbau des Knochens, als eine Art von langsamer, schleichender Kallusbildung ohne eigentliche Fraktur und bezeichnet diese Stellen dem anatomischen Vorgang entsprechend als Umbauzonen. Zwischen der Kallusbildung ausgesprochener Frakturen und den periostalen und myelogenen Osteophyten, die beide aus

geflechtartigem Knochen bestehen, ist topographisch keine Grenze zu ziehen. Auch morphologisch und in ihren Entstehungs- und Wachstumsbedingungen sind Kallus und Osteophytengewebe einander gleich; beide sind von mechanischen Reizwirkungen in hohem Maße abhängig; beide bilden sich im jugendlichen Knochen besonders leicht und besonders reichlich und sind auch in ihrem weiteren Schicksal gleich. Looser betrachtet deshalb die Osteophytenbildung bei der Rachitis und Osteomalazie als einen reparatorischen Vorgang, als eine Art von Kallusbildung, die überall dort zustande kommt, wo der alte lamellöse Knochen infolge der rachitischen Erkrankung widerstandsunfähig, biegsam und brüchig wird und beginnt der Belastung nachzugeben, ohne daß dabei größere Frakturen oder Infraktionen vorhanden zu sein brauchen. Looser kommt hierdurch zu der Auffassung, daß die eigentliche rachitische und osteomalazische Knochenveränderung die Veränderung am lamellösen Knochen ist, während es sich bei der Bildung des geflechtartigen Knochens um einen reparatorischen Prozeß handelt. Hiernach dürfen wir bei der Vergleichung von Rachitis und Osteomalazie nicht wie bisher gemeinhin von „Knochen" sprechen, sondern müssen den lamellösen und geflechtartigen Knochen als gesonderte Teile für sich vergleichen. Dabei ergibt sich, daß Rachitis und Osteomalazie einander vollkommen gleich sind in bezug auf die Veränderungen am alten lamellösen Knochen, die bestehen in dem Auftreten von kalklosen (lamellös gebauten) Säumen an demselben und in einer ausgesprochenen Atrophie desselben, und daß Unterschiede nur bestehen in bezug auf die Menge und die Verteilung des geflechtartigen Knochens, der bei der jugendlichen Rachitis sehr reichlich auftritt und die Atrophie des alten lamellösen Knochens zu verdecken geeignet ist, während bei der Osteomalazie der geflechtartige Knochen viel spärlicher und zwar nur an Stellen stärkerer mechanischer Deformierungen auftritt, so daß die Atrophie des alten Knochens bei der Osteomalazie ungleich viel deutlicher hervortritt. Die von Pommer, Schmorl und ihren Anhängern vertretene Ansicht, daß das Wesen der rachitischen und osteomalazischen Knochenveränderung in einer mangelhaften Kalkablagerung im Knochen beruhe, von der alle anderen Erscheinungen abzuleiten seien, hält Looser nicht für richtig, sondern sieht in der mangelhaften Kalkablagerung im Knochen nur eine Teilerscheinung des rachitischen und osteomalazischen Prozesses. Das Wesen der rachitischen und osteomalazischen Knochenveränderung besteht nach Looser in einer Hemmung aller aktiven Prozesse der Knochenbildung und des Knochenwachstums, in einer Hemmung der Kalkablagerung in den Knochen, die zur Bildung von kalklosen Säumen am alten lamellösen Knochen und zu einem Schwund der präparatorischen Verkalkungszone an den Epiphysenknorpeln führt, in einer Hemmung der physiologischen Apposition von Knochen, die zu einer Atrophie des alten lamellösen Knochens führt, in einer Hemmung des Wachstums der Epiphysenscheiben, die sich in einer Verminderung des

Körperwachstums äußert, in einer Hemmung der Resorption und Verarbeitung der wuchernden Epiphysenknorpel, infolge welcher der gewucherte Knorpel unverarbeitet liegen bleibt, und in einer Hemmung der Entwicklung der Epiphysenkerne und der Zahnbildung. Demgegenüber ist ein reparatorischer Prozeß in der Bildung des geflechtartigen Knochens tätig, der im frühen kindlichen Alter intensiv ist, mit zunehmendem Alter aber immer schwächer wird.

Die physiologischen Appositions- und Resorptionsvorgänge am Skelett sind im jugendlichen Alter sehr intensive, dauern aber mit bedeutend verminderter Intensität beim Erwachsenen das ganze Leben hindurch fort. Die Bildung des geflechtartigen Knochens, die bei der Heilung der Rachitis eine große Rolle spielt, ist ebenfalls in der Jugend intensiv, im späteren Alter aber schwächer. Diese Tatsachen machen es verständlich, daß das jugendliche Skelett zur Zeit seines intensivsten Wachstums im ersten und zweiten Lebensjahr am leichtesten und häufigsten rachitisch erkrankt, daß in diesem Alter die Erkrankung aber relativ leicht wieder ausheilt, daß dagegen aber beim Erwachsenen die Neigung zur Erkrankung eine ganz bedeutend geringere ist, und daß bei ihm die einmal aufgetretenen Veränderungen auch viel schwerer und langsamer ausheilen als im kindlichen Alter.

Gegen die hier vertretene einheitliche Auffassung des rachitischen und osteomalazischen Krankheitsprozesses am Knochen ist vor allem früher eingewendet worden, daß das kalklose Knochengewebe bei Rachitis und Osteomalazie verschiedener Herkunft ist. Nach der alten dualistischen Auffassung Virchows sollte bei Rachitis weiches Knochengewebe, d. h. das kalklos angelegte neugebildete Knochengewebe nicht fest werden, bei der Osteomalazie dagegen altes verkalkt gewesenes Knochengewebe weich, seiner Kalksalze beraubt werden. Ueber die Möglichkeit des Vorkommens einer Halisteresis, d. h. einer Abschmelzung der Kalksalze ohne gleichzeitige Zerstörung der Knochengrundsubstanz ist noch im Jahre 1909 auf der 13. Tagung der Deutschen pathologischen Gesellschaft sehr lebhaft diskutiert worden. Die Mehrzahl der pathologischen Anatomen hat sich gegen die Annahme eines halisteretischen Prozesses beim Zustandekommen der osteomalazischen Knochenerweichung ausgesprochen. Histologisch sind Unterschiede zwischen rachitischem und osteomalazischem Osteoid nicht festzustellen. Die Beweiskraft der v. Recklinghausenschen Gitterfiguren für das Zustandekommen einer Halisteresis ist hinfällig geworden (Looser, Pommer, Schmorl u. a.) vor allem durch den Nachweis solcher Figuren auch im sicher neugebildeten und allseitig in Apposition befindlichen Knochen (v. Axhausen). Bemerkenswerterweise hat v. Recklinghausen selbst den Gegensatz zwischen Rachitis und Osteomalazie fallen lassen, indem er nicht nur bei der Osteomalazie, sondern auch bei der Rachitis das Vorkommen eines regressiven mit Kalkverlust einhergehenden Erweichungsprozesses des Knochens, des

sogenannten thryptischen Knochenabbaues annimmt, der bei beiden Erkrankungen einen wesentlichen Anteil an der Erweichung des Skeletts haben soll.

Der thryptische Knochenabbau v. Recklinghausens soll auch bei anderen Malazien eine wesentliche Rolle spielen. Wenn nun v. Recklinghausen in seinem monumentalen Werk unter dem Titel Rachitis und Osteomalazie alle Malazien im weitesten Sinne des Wortes unter einem einheitlichen Gesichtspunkt, eben dem des thryptischen Knochenabbaues betrachtet, so hat v. Recklinghausen damit aber kaum sagen wollen, daß nunmehr alle Schranken auch zwischen den übrigen Malazien fallen dürfen. Vielmehr handelt es sich bei diesen nicht nur um klinisch und ätiologisch, sondern auch pathologisch-anatomisch wohl charakterisierte Krankheitsbilder, an deren Unterscheidung wir auch aus praktischen Gründen (z. B. Therapie) festhalten müssen.

Als besonders wichtige Beispiele dieser Malazien seien hier erwähnt die Osteogenesis imperfecta und die Ostitis fibrosa. Bei der Osteogenesis imperfecta haben wir im Gegensatz zur Rachitis kein pathologisches Osteoid, vielmehr völliges Darniederliegen der Knochengewebsapposition bei physiologischer, vielleicht sogar gesteigerter Knochenresorption. Knorpelwachstum normal. Die Knochen werden normal lang, aber sehr dünn und brüchig. Bei der Ostitis fibrosa großartiger Umbau des Skeletts durch ausgedehnte Resorption (gesteigerte lakunäre Resorption und perforierende Kanäle) und überstürzte übermäßige Neubildung von Knochengewebe, das nur mangelhaft verkalkt. Die Neubildung dieses Knochengewebes geht vor sich in einem außerordentlich zellenreichen fibrösen Markgewebe, das in seiner Struktur an das Sarkomgewebe erinnert. Wir werden gut tun, auch fernerhin an der strengen Unterscheidung dieser Krankheitsbilder von der Rachitis und Osteomalazie festzuhalten.

Für die Klärung der Frage nach der Aetiologie der Rachitis hat man in weitgehendstem Maße Erfahrungen aus der Tierpathologie herangezogen, die man zum Teil ohne die nötige Kritik auf die menschliche Pathologie übertragen hat, ohne vorher nachgewiesen bzw. genau untersucht zu haben, ob es sich bei dieser Erkrankung der Tiere auch wirklich um eine mit der menschlichen Rachitis identische Skeletterkrankung handelt. Zweifellos kommt beim Tiere auch eine mit der echten menschlichen Rachitis bzw. Osteomalazie identische Erkrankung vor. So verfüge ich über Präparate von rachitischen Hunden — es handelt sich hier um die experimentelle Hunderachitis, die Findlay durch Bewegungsbeschränkung erzielte —, die sicher als rachitisch zu bezeichnen sind. Auf der anderen Seite habe ich bei einer ganzen Reihe von Hunden mit spontaner Rachitis, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, eine echte Rachitis nicht feststellen können. Es handelte sich vielmehr bei ihnen um eine hochgradige Porose bzw. Atrophie des Skeletts, bei der das

Wesentliche des rachitischen Krankheitsprozesses, das die Norm an Breiten- und Flächenausdehnung übersteigende osteoide Gewebe, vollständig fehlte.

Ich verweise weiter auf die rachitische Form der Schnüffelkrankheit der Schweine, die makroskopisch mit der Rachitis die größte Aehnlichkeit hat, wenn auch die hervorragende Beteiligung der Kiefer und des Schädels bereits einen auffallenden Unterschied gegenüber der Rachitis darstellt. Wir wissen heute, daß es sich bei der Schnüffelkrankheit der Schweine um eine Ostitis fibrosa handelt. Für das Kopfskelett wurde dieser Nachweis zuerst von Rehn erbracht; für das Rumpf- und Extremitätenskelett erbrachten diesen Beweis vor allem die aus dem Schmorlschen Institut stammenden Untersuchungen von Alexandra Ingier. Es handelt sich hierbei um einen von der Rachitis grundverschiedenen Krankheitsprozeß, bei dem das alte Knochengewebe durch hochgradige Resorptionserscheinungen zerstört wird; an diesen Prozeß schließen sich Markveränderungen an, die zur Bildung eines zellreichen Keimgewebes führen; dieses an dicht liegenden Spindelzellen reiche Markgewebe, das mehr oder minder zahlreiche Riesenzellen einschließt und in seinem Bau an das Sarkomgewebe erinnert, gibt die Matrix für die Knochengewebsneubildung ab, die aus minderwertigem geflechtartigem Knochen besteht und zunächst nur unvollständig verkalkt. Im Gegensatz zur Rachitis tritt das kalklose Gewebe nur an den Stellen auf, wo sich der Krankheitsprozeß lokalisiert hat, außerdem sind hier nur die Knochenbälkchen jüngster Bildung vollständig kalklos, während die älteren beginnende, die ältesten sogar vollständige Verkalkung aufweisen. Die Störungen der endochondralen Ossifikation haben eine gewisse Aehnlichkeit mit der Rachitis, sind aber sicher als ein sekundärer Vorgang aufzufassen, der von den in den subchondralen Zonen lokalisierten Resorptionswucherungsherden abhängig ist.

Eine gewisse Rolle, besonders im Hinblick auf die Domestikation als ätiologischen Faktor der Rachitis, hat die Affenrachitis gespielt. Ich verweise auf die diesbezüglichen Untersuchungen v. Hansemanns über die Rachitis des Schädels. Es ist bemerkenswert, daß die genannte Monographie v. Hansemanns kein mikroskopisches Bild der von ihm am Affenschädel geschilderten Rachitis enthält, und daß es sich bei den von ihm abgebildeten und beschriebenen Schädeln um mazerierte Präparate handelt. Ich hatte Gelegenheit, sogenannte rachitische Affen schon intra vitam zu beobachten und später das Skelett dieser Affen zu untersuchen, bei denen die Veränderungen am Schädel ganz unzweifelhaft mit der durch v. Hansemann beschriebenen Affenrachitis identisch sind. Dem unbefangenen Betrachter dieser Schädel fällt die tumorartige Verdickung der Schädelknochen, insbesondere der Gesichtsknochen auf, wie sie für die menschliche Rachitis keineswegs charakteristisch ist, wie wir sie aber in ganz ähnlicher Weise bei der Schnüffelkrankheit der Schweine finden. Die von mir untersuchten Affen zeigen infolge der tumorartigen Wucherungen der Gesichtsknochen, vor allem der Oberkiefer und des Nasenskeletts,

wie ich selbst intra vitam beobachten konnte, dasselbe Schnüffeln, das der entsprechenden Erkrankung beim Schwein ihren Namen verliehen hat. Ein Blick auf den Schädel des hier abgebildeten Affen, den ich untersucht habe, zeigt die Identität mit den von v. Hansemann abgebildeten Affenschädeln. Durch die histologische Untersuchung der Knochen dieser Affen konnte ich feststellen, daß es sich bei ihnen nicht um eine echte Rachitis, sondern wie bei der Schnüffelkrankheit der Schweine um eine Ostitis fibrosa handelt, die das ganze Skelett befallen hat. Bei der Bedeutung, die man den v. Hansemannschen Untersuchungen über die Rachitis des Schädels und seinen Ausführungen über die Domestikation als ätiologischen Faktor der Rachitis bisher beigemessen hat, dürfte diese Feststellung von einem gewissen Interesse sein. Es soll hiermit nicht gesagt sein, daß eine echte Rachitis beim Affen etwa nicht vorkommt. Ich selbst verfüge allerdings nicht über entsprechende Präparate. Eine ähnliche Erkrankung wie beim Schwein und wie ich sie hier beim Affen geschildert habe, soll auch bei der Ziege vorkommen. Um ganz die gleiche Erkrankung scheint es sich auch bei der Osteomalazieepidemie der Chemnitzer Ulanenpferde zu handeln, die im Jahre 1905 bei den dort in der Ulanenkaserne untergebrachten Pferden aufgetreten war. Nach den Untersuchungen von Scheunert handelt es sich bei dieser „Knochenweiche" der Chemnitzer Ulanenpferde ebenfalls um eine Ostitis fibrosa. Es sind damals auch in der Stadt Chemnitz einzelne sporadische Fälle aufgetreten, von denen ich einen zu untersuchen Gelegenheit hatte. Es fand sich eine abnorme Markraumbildung in der Kortikalis, die durch eine gesteigerte Resorption mittels Osteoklasten zustande kommt und ein Ersatz, eine teilweise Ausfüllung der so entstandenen Markräume durch ein geflechtartiges, aus fibrösem Markgewebe sich herausdifferenzierendes, minderwertiges Knochengewebe, das nur mangelhaft verkalkt ist. Die Ursache dieser „Knochenweiche" der Chemnitzer Ulanenpferde sieht Scheunert in einer anormalen Darmflora; im Darminhalt dieser Pferde konnte nämlich Scheunert einen bisher unbekannten Diplokokkus nachweisen, der sich auch weit verbreitet im Kasernengelände vorfand.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß in der Tierpathologie neben der echten Rachitis unter den malazischen Erkrankungen die Ostitis fibrosa eine sehr wesentliche Rolle spielt, die häufig mit der echten Rachitis zusammengeworfen worden ist. Ferner spielen beim Tiere unter den unter dem Sammelnamen der Rachitis zusammengefaßten Skeletterkrankungen noch Zustände von Osteoporose bzw. von Atrophie eine gewisse Rolle, die vielleicht mit einem Mangel an Mineralstoffen und besonders an Kalksalzen in der Nahrung in Zusammenhang stehen. Hierfür spricht jedenfalls, daß diese Erkrankung — wenigstens bei den Herbivoren — im Gegensatz zur menschlichen Rachitis durch Zufuhr mineralstoff- und besonders kalkreichen Futters gebessert bzw. geheilt werden kann. Auf Grund der hier gemachten Feststellungen ist jeden-

falls davor zu warnen, Erfahrungen aus der Tierpathologie ohne weiteres auf die menschliche Rachitis zu übertragen.

Was hier über die spontane Rachitis der Tiere gesagt worden ist, gilt auch für die experimentelle Tierrachitis, und zwar besonders für die älteren Untersuchungen, die sich vielfach mit der Feststellung eines rachitisähnlichen Krankheitsbildes, speziell mit dem Nachweis einer rachitischen Störung an den Wachstumsgrenzen begnügten und — soweit histologische Untersuchungen überhaupt in Frage kommen — mit einer mangelhaften Technik, nämlich an entkalkten Knochen vorgenommen worden sind. Wenn wir den heute geltenden Maßstab, den wir für den Nachweis einer echten Rachitis anlegen müssen, auf die älteren experimentellen Untersuchungen anwenden, so ergibt sich, daß wir in einer großen Zahl die rachitische Natur der erhaltenen Skeletterkrankungen ablehnen müssen. Dies gilt vor allem für die experimentelle Rachitis nach kalkarmer Nahrung. Miwa und Stoeltzner wiesen nach, daß die durch kalkarme Fütterung erzeugte Skeletterkrankung beim Hunde trotz der größten Aehnlichkeit im klinischen und pathologisch-anatomischen Bilde mit der echten menschlichen Rachitis nicht identisch ist, sondern daß es sich bei ihr um eine hochgradige Osteoporose handelt. Die klinische Aehnlichkeit mit dem Krankheitsbilde der Rachitis beruht darauf, daß bei beiden Erkrankungen die Knochen kalkärmer sind als in der Norm. Während aber bei der Rachitis die Kalkarmut auf einer mangelhaften Ablagerung der Kalksalze in das neugebildete Knochengewebe beruht, rührt sie bei der experimentellen Rachitis infolge kalkarmer Nahrung von einer Verringerung der Gesamtmenge des Knochengewebes her, das im übrigen gut verkalkt ist. Stoeltzner bezeichnet diese durch kalkarmes Futter erhaltene Skeletterkrankung treffend als pseudorachitische Osteoporose. Trotz dieses Ergebnisses der Miwa-Stoeltznerschen Untersuchungen haben verschiedene Autoren immer wieder versucht, der Anschauung von einem primären Kalkmangel in der Nahrung als Ursache der Rachitis durch das Tierexperiment Geltung zu verschaffen. Sowohl Aron und Seebauer als auch Dibbelt haben geglaubt, daß es ihnen gelungen ist, durch kalkarme Nahrung eine echte Rachitis bzw. Osteomalazie erzeugt zu haben. Die histologische Nachprüfung ihrer Untersuchungen, die an den Knochen ihrer Versuchstiere von Götting bzw. von Schmorl vorgenommen wurde, ergab aber wieder, daß es sich nicht um eine echte Rachitis handelte, sondern um dieselbe Skeletterkrankung, wie sie Miwa und Stoeltzner bei kalkarmer Nahrung bereits erhalten und beschrieben hatten, nämlich um eine pseudorachitische Osteoporose. Es ist zu hoffen, daß hiernach endlich der primäre Kalkmangel in der Nahrung als ätiologischer Faktor der Rachitis aus der Diskussion verschwindet. Die Fütterungsversuche mit kalkarmer Nahrung lehren, daß der Organismus in weitgehendstem Maße imstande ist, sich dem jeweiligen Kalkangebot anzupassen. Bei kalkreicher Nahrung wird

ein fester kompakter Knochen gebildet, während der Organismus bei Kalkmangel durch überstürzten Anbau und Abbau einen immer lockereren Knochen baut und die Gesamtmenge des Knochengewebes derart vermindert, daß sie mit den geringen in der Nahrung noch dargebotenen Kalkmengen und den durch die gesteigerte Resorption freiwerdenden Kalkmengen eben noch verkalkt werden kann. Stoeltzner spricht deshalb von einer Selbststeuerung des Knochenwachstums, die abhängig ist von dem jeweiligen Kalkangebot und von einer zweifachen Bedeutung des Kalziums für das Knochenwachstum; das Kalzium übt einen formativen Reiz auf das osteogene Gewebe aus und hat außerdem die Fähigkeit, sich in Form unlöslicher Salze in dem entsprechend seinem Angebot an Menge gebildeten Knochengewebe niederzuschlagen. Der knochengesunde Organismus bildet nur soviel Knochengewebe, als er mit den zur Verfügung stehenden Kalkmengen noch verkalken kann. Daß es bei hochgradiger Kalkarmut der Nahrung und bei längerer Dauer des Versuches schließlich auch zu einem Ausfall der präparatorischen Knorpelverkalkung kommen kann, die dann mit der rachitischen Störung an den Wachstumsgrenzen die größte Aehnlichkeit zeigt, ist selbstverständlich, ebenso, daß schließlich kalklose Säume auftreten können, die in ihrer Flächen- und Breitenausdehnung die Norm etwas überschreiten. Das ändert aber nichts an der Tatsache, daß es sich bei der pseudorachitischen Osteoporose um ein von der echten Rachitis streng zu unterscheidendes Krankheitsbild handelt, bei dem die Osteoporose im Vordergrund steht, während die etwas vermehrten Mengen osteoiden Knochengewebes und die rachitisähnlichen Störungen an den Wachstumsgrenzen eine nebensächliche Erscheinung darstellen.

Wie sehr umfangreiche von mir angestellte Untersuchungen gezeigt haben, kommt es, wenn man das Kalzium in der Nahrung durch das ihm nächststehende Element, das Strontium, ersetzt, nicht wie bei allein kalkarmer Nahrung zur Ausbildung einer pseudorachitischen Osteoporose, sondern zu einer Skeletterkrankung, die die größte Aehnlichkeit mit der echten Rachitis hat. Die Selbststeuerung des Knochenwachstums ist offenbar nur auf das Kalzium eingestellt, nicht aber auf das Strontium. Bei kalkarmer Nahrung unter Zugabe von Strontiumsalzen kommt es nicht wie bei allein kalkarmer Nahrung zur Ausbildung einer Osteoporose, sondern es wird ein Knochen gebildet, dessen Knochengewebe an Menge die Norm sogar übertreffen kann, so daß es zu einer Sklerose kommt, das aber infolge des Kalkmangels in der Nahrung und zwar lediglich aus diesem Grunde unverkalkt bleibt. Dem Strontium kommt also eine ähnliche Wirkung auf die Knochengewebsbildung zu wie dem Kalzium, indem es bei genügender Zufuhr von Strontium zur Ausbildung eines kompakten sklerotischen Knochengewebes kommt, dem Strontium fehlt aber die zweite Eigenschaft des Kalziums, daß es in Form unlöslicher Kalksalze im Knochen deponiert werden kann. Aus den Fütterungsversuchen mit kalkarmer Nahrung und den Strontiumfütterungsversuchen ergibt sich

für die Theorie der Rachitis folgendes: Kalkmangel kann nicht Ursache der Rachitis sein, denn Kalkmangel in der Nahrung führt zu einer pseudorachitischen Osteoporose, bei der die Knochengewebsmenge gegenüber der Norm stark herabgesetzt, im übrigen aber gut verkalkt ist. Mangelhafte Resorption von Kalksalzen kann ebenfalls nicht Ursache der Rachitis sein, sondern der Umstand, daß bei der Rachitis die Knochengewebsmenge ungefähr der Norm entspricht (Schmorl), deutet darauf hin, daß aus der Nahrung genügend Kalksalze resorbiert und dem Knochengewebe zugeführt werden, und daß nur aus irgend einem Grunde die Ablagerung dieser Kalksalze im Knochengewebe behindert ist. Bei der Strontiumrachitis bleibt das neugebildete Knochengewebe unverkalkt, weil nicht genügend Kalksalze zur Verfügung stehen. Wie meine experimentellen Untersuchungen ergeben haben, können nennenswerte Mengen von Strontium nur auf Kosten des Kalziums resorbiert werden. Das unter Strontiumwirkung neugebildete Knochengewebe ist aber kalkaufnahmefähig und verkalkt sekundär, wenn nach Fortlassen des Strontiums genügend Kalksalze zugeführt werden. Bei der Rachitis kann, wie eben ausgeführt, von einer mangelhaften Kalkzufuhr mit der Nahrung und einer mangelhaften Kalkresorption nicht die Rede sein. Es ist deshalb anzunehmen, daß das rachitische Knochengewebe aus dem Grunde unverkalkt bleibt, weil es nicht imstande ist, die ihm in genügender Menge zugeführten Kalkmengen zu deponieren. Das Resultat der bisher vorliegenden Kalkstoffwechselversuche bei Rachitis läßt sich in dieser Anschauung sehr wohl in Einklang bringen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß besondere Kalkzulagen bei Rachitis auf den Krankheitsprozeß im floriden Stadium ohne Einfluß sind. Stoffwechselversuche haben weiterhin gezeigt, daß die Rachitis unter dem Einfluß einer antirachitischen Therapie zur Abheilung kommt, bei derselben Kost, bei der vorher die Erkrankung sich noch im floriden Stadium befand. Endlich sprechen hierfür noch die im floriden Stadium der Rachitis angestellten Kalkstoffwechselversuche, die ergeben, daß der mit der Nahrung aufgenommene Kalk nicht oder nur mangelhaft retiniert wird; wenn das Knochengewebe im floriden Stadium der Rachitis nicht imstande ist, Kalksalze aufzunehmen, so müssen sie als unbrauchbar für den Organismus durch den Darm wieder ausgeschieden werden, da der Körper bei dem relativ geringen Kalkgehalt und Kalkbedarf der übrigen Organe, abgesehen vom Skelett, nennenswerte Mengen von Kalk nicht deponieren kann. Daß die Kalkbilanzen sogar negativ werden können, erklärt sich dadurch, daß durch die beim normalen Knochenwachstum immer vor sich gehende Resorption alten verkalkten Knochengewebes Kalksalze frei werden, die bei florider Rachitis ebenfalls im Knochengewebe nicht deponiert werden können.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zur experimentellen Strontiumrachitis zurück, so ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Rachitis, nämlich die Kalkaufnahmefähigkeit ihres osteoiden Gewebes, sobald genügend

Kalk zugeführt wird, bereits erwähnt. Es bestehen noch weitere Unterschiede gegenüber der Rachitis darin, daß bei der Strontiumrachitis die Apposition gegenüber der Norm gesteigert und die Resorption herabgesetzt ist. Infolgedessen kommt es zu einer Sklerose des Skeletts, die mit der von Wegner beschriebenen Phosphorsklerose die größte Aehnlichkeit hat. Es kommt zum Auftreten der charakteristischen Strontiumschichten in der Spongosia, die den Phosphorschichten bei der Phosphorsklerose entsprechen mit dem Unterschiede, daß bei der Phosphorsklerose diese Schichten gut verkalkt sind, während sie bei der Strontiumsklerose unverkalkt bleiben, weil nennenswerte Mengen von Strontium, wie schon erwähnt, nur auf Kosten des Kalziums resorbiert werden können. Die sklerosierende Wirkung des Strontiums erscheint von der größten Bedeutung, weil wir in dem Strontium ein ungiftiges Mittel haben, eine ähnliche Sklerose des Skeletts zu erzeugen, wie sie unter der Wirkung des elementaren Phosphors entsteht. Ich habe deshalb auch in früheren Publikationen auf die Möglichkeit einer therapeutischen Verwendung des Strontiums aufmerksam gemacht und die Verwendung des Strontiums bei Zuständen von Porose des Skeletts, vor allem bei mangelhaftem Knochenanbau, so bei der Osteopsathyrosis, der senilen Osteoporose und mangelhafter Kallusbildung empfohlen.

Bei der heute geltenden Anschauung, daß es sich bei der Rachitis um eine Störung des Kalkstoffwechsels handelt, der wahrscheinlich von verschiedenen Drüsen mit innerer Sekretion geregelt wird, dürften vor allem noch diejenigen experimentellen Untersuchungen interessieren, die den Nachweis der Schädigung der Funktion einer Drüse mit innerer Sekretion als Ursache der Rachitis zu erbringen versuchen.

Unsere Aufmerksamkeit in dieser Beziehung beanspruchen vor allem die Versuche einer experimentellen Ausschaltung der Thymusdrüse. Schon die Thymusexstirpationsversuche von Basch ergaben Veränderungen am Skelett, die aber zu wenig ausgesprochen waren, um eine sichere Beurteilung zu erlauben. Wesentlich schwerere Skelettveränderungen wurden von Klose und Voigt beschrieben; es ist aber bemerkenswert, daß aus ihrer ersten in ihrer großen Monographie enthaltenen Schilderung eigentlich nur zu entnehmen war, daß die von ihnen erzeugte Skeletterkrankung nichts mit Rachitis zu tun hat, indem sie ausdrücklich das Vorhandensein abnormer Mengen osteoiden Gewebes in Abrede stellen. Dagegen ist die Identität der von Matti bei seinen Thymusexstirpationsversuchen erhaltenen Skeletterkrankung mit der menschlichen Rachitis kaum zu bezweifeln. Es ist aber bemerkenswert, daß neuere Untersuchungen amerikanischer Autoren wohl eine starke Dystrophie des Skeletts aber keine rachitisähnliche Skeletterkrankung ergeben haben. Es scheint in dieser Frage das letzte Wort noch nicht gesprochen zu sein.

Von größtem Interesse ist noch die experimentelle Ausschaltung der Nebenschilddrüsen, als deren Folge an den Nagezähnen von Ratten und bei der

Abheilung künstlich gesetzter Frakturen rachitisähnliche Veränderungen und zwar ein Ausbleiben der Verkalkung im neugebildeten Dentin- bzw. Knochengewebe nachgewiesen werden konnte. Was die übrigen Drüsen mit innerer Sekretion betrifft, so liegen hier entsprechende experimentelle Untersuchungen mit positivem Ergebnis nicht vor. Daß die klinische Beobachtung oder die Therapie (Kastration bei der Osteomalazie oder Organotherapie) auf die mögliche Beteiligung anderer Drüsen mit innerer Sekretion an dem Zustandekommen des rachitischen bzw. osteomalazischen Krankheitsprozesses hinweist, spielt hier keine Rolle.

Unser besonderes Interesse beanspruchen ferner noch diejenigen experimentellen Untersuchungen, die den Nachweis zu erbringen suchen, daß es sich bei der rachitischen Skeletterkrankung um die Folge einer Infektion handelt. Unter den hier in Betracht kommenden experimentellen Untersuchungen sind in erster Linie die Infektionsversuche Morpurgos zu nennen, dem es gelang, durch Verimpfung eines Diplokokkus, den er von rachitischen Ratten gezüchtet hatte, bei bis dahin gesunden Ratten Rachitis bzw. Osteomalazie zu erzeugen. Wenn auch Bestätigungen der Morpurgoschen Untersuchungen nicht vorliegen, so ist doch zuzugeben, daß die von Morpurgo durch Infektion bei Ratten erzeugte Skeletterkrankung mit der menschlichen Rachitis bzw. Osteomalazie übereinstimmt.

Was die experimentellen Untersuchungen von Jos. Koch betrifft, der durch Einbringen verschiedener Mikroorganismen bei jungen Tieren in die Blutbahn nach mehr oder weniger langer Zeit, nachdem zunächst die akuten Erscheinungen, Fieber, akute Schwellung und Entzündung der Gelenke zurückgegangen und im Knochenmark Regenerationsprozesse proliferativer Art aufgetreten waren, rachitisähnliche Deformitäten und rachitisähnliche Veränderungen an den Wachstumsgrenzen auftreten sah, so ist es schwer, schon jetzt ein abschließendes Urteil zu gewinnen. Koch hält die Rachitis in der Hauptsache für eine chronische, durch Bakterien bedingte vaskularisierende Entzündung der kindlichen Epiphysen. Die eigentlichen rachitischen Veränderungen, die er auf dem Höhestadium der Erkrankung bei der histologischen Untersuchung nachweisen konnte, faßt er als das Endprodukt eines unvollkommenen und vielleicht gestörten Regenerationsprozesses auf, der sich an der durch die Infektion primär geschädigten Knorpelknochengrenze im angrenzenden Mark und dem übrigen Knochen während des Wachstums der Tiere abspielt. Hierzu ist zu bemerken, daß Koch den Hauptwert auf die Veränderungen an den Wachstumsgrenzen legt, von denen wir wissen, daß sie eine nur für die Rachitis charakteristische Veränderung nicht darstellen. Das Charakteristikum der Rachitis besteht vielmehr darin, daß in allen Teilen des Skeletts, die normalerweise Kalksalze aufnehmen, diese Ablagerung der Kalksalze ausbleibt bzw. mangelhaft erfolgt. Daß Koch gerade auf diesen springenden Punkt weniger Wert gelegt hat, geht schon daraus hervor, daß

er seine Untersuchungen an mit Säure vollständig entkalkten Präparaten vorgenommen hat; seine Untersuchungen entsprechen somit nicht den Anforderungen, die wir heute für den Nachweis einer Rachitis verlangen müssen. Aus dem hygienischen Institut in Königsberg hervorgegangene experimentelle Untersuchungen von Wauschkuhn ergaben als Folge der intravenösen Injektion von Streptokokken- und Heubazillenaufschwemmungen keine rachitische Erkrankung im Gegensatz zu Koch. Dasselbe negative Resultat hatten Untersuchungen von Kubo.

Im Hinblick darauf, daß als ätiologischer Faktor die Domestikation eine sehr wesentliche Rolle spielen soll, verdienen unsere Beachtung noch experimentelle Untersuchungen, in denen versucht ist, den Einfluß einzelner Komponenten des komplexen Begriffes der Domestikation auf das Zustandekommen der Rachitis zu untersuchen. Findlay beobachtete gelegentlich experimenteller Untersuchungen, bei denen er durch Fütterungsversuche Hunde rachitisch machen wollte, als Nebenbefund, daß die eng zusammengepferchten Kontrolltiere rachitisch wurden, während die Versuchstiere keine Rachitis akquirierten. Findlay beobachtete nun weiter, daß die rachitischen Kontrolltiere, wenn ihnen freier Auslauf gewährt wurde, ihre Rachitis verloren, daß sie aber wieder rachitisch wurden, wenn sie in einem engen Käfig zusammengesperrt wurden. Weitere Untersuchungen bestätigten ihn dann in seiner Auffassung, daß hier die Bewegungsbeschränkung als ätiologischer Faktor die Hauptrolle spielte. Ich selbst hatte Gelegenheit, Knochen von diesen rachitischen Hunden zu untersuchen, die mir vom Autor zur Verfügung gestellt waren. Nach dem Resultat der mikroskopischen Untersuchung dieser Knochen kann ich nur sagen, daß an der rachitischen Natur der Skelettveränderung bei den Findlayschen Hunden kein Zweifel sein kann. Etwas anderes ist es, ob hier die Bewegungsbeschränkung der ausschlaggebende Faktor gewesen ist. Ich selbst habe vor Findlay und unabhängig von ihm ad hoc Versuche mit Bewegungsbeschränkung zur Erzeugung einer Rachitis bei Hunden angestellt und zwar mit negativem Erfolg, trotzdem ich eine sehr rasch wachsende Hunderasse, die nebenbei stark zur Rachitis neigen soll, nämlich Doggen, gewählt habe. Wauschkuhn, der ebenfalls über einen Domestikationsversuch verfügt, erhielt gleichfalls, was die Rachitis betrifft, ein negatives Resultat.

In der Mehrzahl der Fälle hat demnach die kritische Betrachtung der experimentell erhaltenen Skeletterkrankungen ergeben, daß, wenn wir den heute geltenden Maßstab für den Nachweis einer Rachitis anlegen, eine echte Rachitis nicht erzeugt ist; in den anderen Fällen müssen die erhaltenen Resultate als unsicher gelten, da sie durch Nachprüfungen eine Bestätigung nicht erfahren.

Ich habe vorher bereits auf die große Aehnlichkeit der Strontiumrachitis mit der Phosphorsklerose Wegners hingewiesen. Wie unter der Wirkung des Phosphors, so kommt es auch unter der Wirkung des Strontiums zu einer

Sklerose des Skeletts. Es war daher naheliegend, an Stelle des giftigen Phosphors das Strontium therapeutisch zu verwenden.

Die Schwierigkeit einer Strontiumbehandlung von Skeletterkrankungen besteht darin, daß nennenswerte Mengen von Strontium nur auf Kosten des Kalziums resorbiert werden können. Wenn wir eine ausgiebige Strontiumwirkung erhalten wollen, so müssen wir entweder eine nicht sonderlich kalkreiche Kost verabfolgen, oder aber bei gewöhnlicher Kost entsprechend höhere Strontiumdosen geben. Es ist weiter zu bemerken, daß wir bei einer derartigen Versuchsanordnung, wenn auf Kosten des Kalziums erheblichere Mengen von Strontium zur Resorption kommen, das in reichlicherem Maße neugebildete Knochengewebe wegen der Unmöglichkeit zugleich mit dem Strontium nennenswerte Mengen von Kalzium einzuführen zunächst unverkalkt bleibt. Im Gegensatz zur Rachitis ist dieses osteoide Knochengewebe aber kalkaufnahmefähig und imstande zu verkalken, wenn nach dem Fortlassen des Strontiums reichliche Kalkmengen zugeführt werden. Es ist also, wenn wir sofort eine starke Strontiumwirkung erhalten wollen und entsprechend hohe Strontiumdosen bei wenig kalkreicher Kost geben, zunächst ein rachitisähnliches Krankheitsbild zu erwarten. Es ist dies allein schon ein Grund, das Strontium bei der Therapie der Rachitis nicht zu verwenden. Es besteht außerdem gar kein Grund für die Annahme, daß das rachitische Knochengewebe unter dem Einfluß des Strontiums im floriden Stadium kalkaufnahmefähiger werden sollte, als vorher ohne Strontiumzugabe.

Diese Schwierigkeit, daß man zunächst ein weiches, rachitisähnliches Knochengewebe erhält, läßt sich vermeiden, wenn man nur solche Strontiumdosen oder gleichzeitig soviel Kalk verabfolgt, daß die neben dem Strontium noch zur Resorption kommenden Kalkmengen ausreichend sind, das neugebildete Knochengewebe auch zu verkalken. Statt also, wie bei dem ersten Verfahren, zunächst eine starke Strontiumwirkung mit Bildung kalklosen Knochengewebes zu erzwingen und dieses weiche Knochengewebe nachträglich zur Verkalkung zu bringen, verzichtet man bei dem zweiten Verfahren auf eine sofortige starke Strontiumwirkung, erhält aber die Möglichkeit, daß die entsprechend geringere Sklerose auch verkalkt wird. Das letztere Verfahren ist zwar das länger dauerndere, aber vor allem in der ersten Kindheit, in dem das Wachstum und der Umbau der Knochen ohnehin sehr lebhaft ist, das sicherere und empfehlenswertere.

Ueber positive äußerst günstige Erfolge der Strontiumtherapie berichtet Alwens bei der Hungermalazie. Diese Erfolge sind durchaus verständlich, wenn bei der Hungerosteopathie im Vordergrunde des Krankheitsbildes eine Osteoporose, eine hochgradige Atrophie steht. Bemerkenswerterweise handelt es sich bei den Patienten von Alwens um solche in der Pubertätszeit bzw. noch ältere Personen.

Bei der Osteopsathyrosis waren die Erfolge der Strontiumtherapie in den

wenigen Fällen, in denen sie bisher verwendet wurde, verschieden. Einem günstigen Erfolge, den Wieland sah, stehen weniger günstige von Scholz und von Huldschinsky und Bamberg gegenüber. Im Falle von Scholz hat wahrscheinlich gleichzeitig eine floride Rachitis bestanden, außerdem hat Scholz für das Alter des Kindes außerordentlich hohe Strontiumdosen gegeben (bis zu 5 g, statt etwa 1 g). Nach dem klinischen Befunde hat Scholz offenbar eine schwere Strontiumrachitis erzielt, wie ich sie bei meinen Versuchen mit kalkarmer Nahrung unter Zugabe von Strontiumphosphat im Experiment erhalten habe.

Da die Strontiumsklerose dadurch zustande kommt, daß die Knochenapposition gesteigert ist, während die Resorption herabgesetzt ist, kommt die Strontiumtherapie in Frage bei allen Skelettveränderungen, bei denen die Knochengewebsapposition vermindert ist. Vor allem also bei der einfachen Atrophie und besonders der senilen Osteoporose. Ferner bei mangelhafter Kallusbildung. Ein günstiger Erfolg müßte bei geeigneter Versuchsanordnung auch bei der Osteopsathyrosis zu erzielen sein. Zur Behandlung der Rachitis erscheint die Strontiumtherapie völlig ungeeignet. Schon eher für die Behandlung der Rachitis tarda und der Osteomalazie, weil bei diesen Erkrankungen mit zunehmendem Alter die Atrophie immer mehr in den Vordergrund des Krankheitsbildes tritt. In der ersten Kindheit ist wegen des intensiven Knochenwachstums und der möglichen raschen Entwicklung einer Strontiumrachitis Vorsicht geboten. Kontraindiziert ist die Strontiumtherapie bei graviden und stillenden Frauen, weil die Gefahr besteht, daß sich bei den Neugeborenen oder den an der Brust befindlichen Kindern eine Strontiumrachitis entwickelt, wie ich sie bei entsprechender Versuchsanordnung im Tierexperiment erhalten habe.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fromme-Göttingen.

**Herr Fromme-Göttingen:**

Der Herr Referent hat dargelegt, daß die Störung im normalen Ablauf der Kalkeinlagerung in den Knochen das pathologisch-anatomische Bild der Rachitis und Spätrachitis beherrscht.

Ich möchte kurz besonders darauf hinweisen, welche Bedeutung dieses Fehlen der Kalkeinlagerung für die Entstehung aller Wachstumsdeformitäten des Knochensystems hat.

Daß das Fehlen des Kalkes in der Diaphyse (Bildung osteoider Substanz an Stelle abgebauter normaler Knochensubstanz) den Knochen biegsam machen kann, ist einleuchtend. Hierdurch entsteht ein großer Teil der bei der kindlichen Rachitis bekannten Diaphysenverbiegungen.

Wichtiger ist das Fehlen der Kalkeinlagerung in den Knorpel bei der endochondralen Ossifikation, besonders bei der Spätrachitis. Bei dieser werden durch die Störung der endochondralen Ossifikation fast alle Wachstumsdeformitäten bedingt.

Die Kalkeinlagerung erfolgt, wie bekannt, bei der endochondralen Ossifikation in den Säulenknorpel kurz vor seiner Auflösung, und zwar in die Grundsubstanz und in die Knorpelkapseln. Die Knorpelzellen sind an der Stelle der Kalkeinlagerung schon gequollen.

Es ist naheliegend, diese Kalkeinlagerung teleologisch aufzufassen und zu sagen: diese sich rasch teilenden und gequollenen Knorpelzellen können durch Traumen, durch den Muskelzug und an den unteren Extremitäten durch die Belastung leicht geschädigt werden. Um sie zu schützen, erfolgt die Kalkeinlagerung.

Fehlt diese aber bei der Rachitis und Spätrachitis, so sind die Zellen schutzlos dem Trauma usw. ausgesetzt. Sie können leicht zerdrückt und in ihrer Lebensfähigkeit geschädigt werden.

Durch diese Ueberlegungen kann man die Verbreiterung der Wachstumszonen, besonders an den unteren Extremitäten, das Zurückbleiben im Wachstum, ebenfalls besonders an den unteren Extremitäten und bei Schädigung nur der einen Hälfte das Entstehen von Deformitäten, die im Wachstum stärker werden, erklären; denn es kann eine Schädigung der Wucherungsfähigkeit zurückbleiben.

Das auf dem Röntgenbild sichtbare Durcheinander von Knorpel, Knochen und osteoider Substanz an der Wachstumszone erklärt sich ebenfalls aus der Unregelmäßigkeit bzw. dem Fehlen der Kalkeinlagerung, die die Gleichmäßigkeit der Knorpelauflösung garantiert. Werden größere Knorpelteile infolge der Störung in der Kalkeinlagerung überhaupt nicht aufgelöst, so kommt es durch Weiterwuchern des Knorpels zur Bildung von Knorpelzungen und Knorpelinseln, auf die v. Recklinghausen in seiner Monographie ausdrücklich hingewiesen hat. v. Recklinghausen hält den Nachweis dieser versprengten Knorpelinseln für so wichtig, daß er direkt die Diagnose Rachitis auf diesem Nachweis basiert.

An den Epiphysen nun liegen die gleichen Verhältnisse vor. Hier besteht unter dem Gelenkknorpel, worauf ich verschiedentlich hingewiesen habe, endochondrale Ossifikation fort, die das Wachstum der Epiphyse bedingt. Auch hier kann demnach bei einer Allgemeinerkrankung der Knochen, wie sie Rachitis und Spätrachitis darstellen, eine Störung in der Kalkeinlagerung eintreten, die zur mangelhaften Resistenz gegenüber traumatischen wie auch gegenüber den bei den Gelenken so wichtigen mechanischen Einflüssen führt. So kommt meiner Ansicht nach in den weitaus meisten Fällen die Störung der endochondralen Ossifikation unter dem Gelenkknorpel zustande, die wir klinisch als Osteochondritis bezeichnen. Auch hier finden wir als Folge der mangelnden Kalkeinlagerung eine Ungleichmäßigkeit in der Knorpelauflösung. Daher waren in allen bisher untersuchten Präparaten zungenförmige mit dem Gelenkknorpel noch zusammenhängende Knorpelteile oder schon ganz losgelöste Inseln vorhanden.

Die Verkalkungsverhältnisse unter dem Gelenkknorpel bei der Rachitis und Spätrachitis sind bisher von pathologisch-anatomischer Seite — nur der pathologische Anatom hat entsprechendes Material zur Verfügung — noch nicht ausgeführt, aber schon v. Mikulicz waren entsprechende Veränderungen aufgefallen; denn er machte in seiner klassischen Arbeit über das X-Bein darauf aufmerksam, daß auch der Gelenkknorpel auffallend verbreitert und daß die Knorpelknochengrenze auch an dieser Stelle sehr unscharf war.

Verschiedentlich habe ich darauf hingewiesen, daß die Verhältnisse unter dem Gelenkknorpel Erwachsener im Prinzip dieselben sind, daß demnach auch hier endochondrale Ossifikation weiter besteht, und daß dementsprechend bei einer malazischen Knochenerkrankung auch nach Abschluß des Wachstums noch eine Störung in der Kalkeinlagerung und damit eine Störung in der endochondralen Ossifikation eintreten kann.

Die Zunahme schwerer deformierender Gelenkprozesse möchte ich durch diese Verhältnisse erklären.

**Vorsitzender:**

Herr Murk-Jansen ist leider nicht gekommen. Er hat uns einige Mitteilungen geschickt; wir werden sie ins Protokoll hineinnehmen, weil wir ja doch nicht darüber diskutieren können.

Herr Murk-Jansen-Leiden[1]).

Redner sieht im normalen Wachstumsknorpel drei Wachstumsphasen nebeneinander: Zellteilung, Zellvergrößerung und Zelldifferentiation. Er hat eine Reihe von Wachstumsknorpeln untersucht, welche derselben Rippe entnommen waren von Kindern etwa $1^1/_2$ Jahre alt, gestorben an verschiedenen Krankheiten. Alle Aenderungen, die er darin vorgefunden hat, lassen sich nunmehr erklären durch die Annahme, daß die Rachitis eine schwere Form der Wachstumsschwäche ist, nämlich eine Wachstumshemmung, welche stärker in der Differentiation wie in den beiden ersten Wachstumsphasen, der Zellteilung und der Zellvergrößerung, stattfindet. Die Differentiation kann ganz stillstehen, während die Zellteilung und Zellvergrößerung noch fortschreiten. Es häufen sich sodann die Knorpelzellen an ohne der Differentiation anheimzufallen. Die Blutgefäße, welche dabei ihre Verlängerung fortsetzen, stoßen gegen die liegenbleibenden Knorpelzellen und bilden Knäuel. In der schwersten Wachstumsschwäche stehen auch Zellvergrößerung bzw. Zellteilung still. Man spricht sodann von Athrepsie bzw. Pädathropie.

Die Wachstumsschwäche unterliegt den nachfolgenden Grundsätzen:

1. Jede Schädlichkeit welche auf wachsende Zellen einwirkt, schwächt deren Wachstum.
2. Die Wachstumsschwäche ist der Intensität der Schädlichkeit proportional.
3. Die Wachstumsschwäche ist der Schnelligkeit des Wachstums proportional (Redners Gesetz der Verletzbarkeit schnell wachsender Zellen),

a) des Individuums, so daß schwere Grade der Wachstumsschwäche den ersten Lebensjahren angehören;

b) der Teile, so daß die Wachstumsschwäche zuerst die Muskeln ergreift, und erst in schweren Fällen auch die Knochen. In den Knochen werden zuerst die Wachstumsknorpel ergriffen, und von diesen zuerst wieder diejenigen, welche am schnellsten wachsen.

Redner betrachtet somit die Rachitis als einen schweren Grad der Wachstumsschwäche, eine Wachstumsverzögerung mit Extraverzögerung der Differentiation im Skelett. Sie kann von jedweder Schädlichkeit hervorgerufen werden. Sie ist der Intensität der Schädlichkeit sowie der Schnelligkeit des Wachstums — des Individuums sowie seiner Teile — proportional.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Maaß-Berlin.

**Herr Maaß-Berlin:**

Meine Herren! Im Verfolg meiner experimentellen Studien „Ueber die mechanischen Störungen des Knochenwachstums" (Virch. Arch. Bd. 163) habe ich mich bereits vor 20 Jahren sehr eingehend mit der pathologischen Anatomie der Rachitis beschäftigt und bin zu dem Resultat gelangt, daß die rachitischen Skelettveränderungen im wesentlichen als mechanischer Effekt des Kalkmangels auf das Knochenwachstum gewertet werden müssen, eine Auffassung, an der ich in der Hauptsache auch heute noch festhalte, und die ich in zwei neueren Arbeiten (in der Zeitschr. f. orthop. Chir. und im Jahrb. f. Kinderheilk.) eingehend begründet habe. Indem ich auf diese Arbeiten verweise, will ich mich hier auf einige wenige Bemerkungen beschränken.

Unbedingt beipflichten möchte ich Herrn Professor Müller, daß die rachitische Skeletterkrankung nur Teilerscheinung der allgemeinen Stoffwechselstörung sei. Gerade hieraus folgt logischerweise, daß der Knochen primär nicht pathologisch verändert ist; pathologisch am Knochen ist nur der Kalkmangel. Es liegt aber keinerlei Grund zu der

[1]) Zu Protokoll.

Annahme vor, daß der Kalkmangel die Proliferationsfähigkeit des an sich gesunden Knorpels bzw. Periosts irgendwie pathologisch beeinflußt. Tatsächlich erleidet weder das Knorpel- noch das Periostwachstum in der Rachitis eine Unterbrechung, die Knochenneubildung erfolgt vielmehr allenthalben in durchaus physiologischer Menge. Das gleiche gilt von den Resorptionsprozessen; Apposition sowohl wie Resorption nehmen in quantitativer Hinsicht ihren physiologischen Ablauf; die organischen Wachstumsvorgänge werden durch den Kalkmangel in keiner Weise berührt; aber die physiologische Druck- und Zugfestigkeit des in normaler Menge gebildeten Knochengewebes sinkt infolge des Kalkmangels — je nach dem Grade desselben — mehr weniger tief unter ihre physiologischen Werte.

Die entscheidende Frage ist deshalb die: ist aus dem zwar in ausreichender Menge produzierten aber weichbleibenden osteoiden Gewebe der Aufbau einer normalen Knochenarchitektur möglich? Es bedarf keiner großen Ueberlegung, diese Frage zu verneinen: der Aufbau einer normalen Knochenarchitektur aus einem weichen Knochengewebe ist leicht begreiflicherweise ebenso eine mechanische Unmöglichkeit, wie der Aufbau irgend eines anderen Architekturwerks aus einem ungenügend druck- und zugfesten Baumaterial. Das gilt in erster Linie von der spongiösen Knochenstruktur; für den Aufbau des spongiösen Knochengerüsts ist ein schnelles Erstarren seiner Bälkchen und Strebepfeiler zu kalkhaltigem Knochengewebe unbedingtes mechanisches Erfordernis; denn der Knochenaufbau erfolgt ja nicht im freien Luftraum, sondern im Innern eines lebenden und wachsenden Organismus, dessen sämtliche Gewebe und Organe durch ihr Wachstum nach räumlicher Ausdehnung streben, daher einen bestimmten gegenseitigen Wachstumsdruck aufeinander ausüben. Dieser physiologische Wachstumsdruck wird in der Rachitis durch den Kalkmangel zuungunsten des Knochens pathologisch verändert und die physiologische räumliche Ausdehnung der weichbleibenden Spongiosa wird hiermit zur mechanischen Unmöglichkeit; und je hochgradiger der Kalkmangel ist und je schneller das Wachstum vorschreitet, um so ausgiebiger wird sich eben sowohl klinisch als anatomisch der mechanische Effekt des Kalkmangels an den spongiösen Appositionszonen geltend machen.

In dieser unmittelbar aus dem Kalkmangel resultierenden mechanischen Unmöglichkeit des Spongiosawachstums bei physiologisch fortschreitender Knochenproliferation liegt meines Erachtens der Schlüssel zum Verständnis des rachitischen Wachstums und seiner pathologischen Befunde. Der rachitische Röhrenknochen bleibt kürzer, nicht, weil der Wachstumsknorpel weniger Knochen produziert, sondern weil das in normaler Menge gebildete, aber weichbleibende spongiöse Knochengerüst an den Diaphysenenden dem physiologischen Wachstumsdruck allmählich nachgibt und daher mit fortschreitendem Wachstum immer mehr in sich zusammensinkt, um schließlich, wenn das räumliche Mißverhältnis größer wird, sich seitwärts vorzuwölben, ähnlich etwa einem Gummischwamm, der in einer Richtung zusammengepreßt, stärker in der druckfreien Richtung hervorquillt. So entstehen gleichzeitig mit dem verminderten Längenwachstum die kolbigen Auftreibungen der Diaphysenenden, die sogenannten „Epiphysenauftreibungen"; diese sind mithin ebensowenig eine Knochenhypertrophie wie das verminderte Längenwachstum eine Atrophie; beide Vorgänge sind vielmehr nur der Ausdruck der mechanischen Behinderung der physiologischen räumlichen Ausdehnung des zwar in normaler Menge proliferierten, aber weichbleibenden spongiösen Gewebes.

Wie das Knorpelwachstum, so nimmt auch die periostale Ossifikation des Röhrenknochens in der Rachitis ihren physiologischen Fortgang und auch seitens des Periosts erfolgt die Knochenproduktion in normaler Menge; der rachitische Röhrenknochen wird aber dicker als der gesunde, nicht weil vom Periost mehr Knochen gebildet wird als in der Norm, sondern weil infolge des verminderten Längenwachstums des Röhrenknochens die

vom Periost produzierten Knochenzylinder sich nicht mehr genügend in die Länge auswachsen können und dementsprechend stärker in die Dicke wachsen, d. h. also Zylinder von größerem Durchmesser beschreiben; ähnlich etwa einem Gummidrain, das — in die Länge gezogen — beim Nachlassen der Längsspannung zusammenschnurrt und entsprechend an Umfang zunimmt; nur die Form ändert sich, die Masse bleibt die gleiche.

Meine Herren! Auf weitere Einzelheiten kann ich hier nicht eingehen, sondern muß in dieser Hinsicht auf meine eingangs zitierten Arbeiten verweisen. Sie sehen aber aus dem Wenigen, was ich hier nur andeuten konnte, wie überraschend einfach sich die rachitische Wachstumsstörung des Röhrenknochens aus den mechanischen Gesichtspunkten des Kalkmangels erklärt, und sehen, daß die rachitische Störung der endochondralen und periostalen Ossifikation in der Tat keine organische, sondern eine rein m e c h a n i s c h e ist, und daß deren letzte Ursache in der m e c h a n i s c h e n Unmöglichkeit des physiologischen Spongiosawachstums liegt, die ihrerseits unmittelbar aus dem Kalkmangel resultiert.

Auch das verminderte Flächenwachstum der Schädelknochen und die „Osteophyten" der Schädeloberfläche haben nichts mit Atrophie bzw. Hypertrophie zu tun, sondern sind völlig analog der Wachstumsstörung des Röhrenknochens rein mechanisch bedingte Wachstumsstörungen; das gleiche gilt von der Zunahme der physiologischen Kurvaturen, von den s c h e i n b a r e n Knochenhypertrophien an deren Konkavität, von der Anhäufung osteoiden Gewebes an mechanisch besonders beanspruchten Stellen, beispielsweise an den Insertionen von Sehnen und Faszien usw.; wir dürfen bei der Bewertung aller dieser pathologischen Befunde nie übersehen, daß wir es nicht mit dem fertigen, sondern mit dem w a c h s e n d e n Knochen zu tun haben und daß Störungen in der räumlichen Ausdehnung des wachsenden Knochens, wie sie sich aus den mechanischen Gesichtspunkten des Kalkmangels ergeben, von den o r g a n i s c h e n Vorgängen der Atrophie bzw. Hypertrophie, wie sie infolge nutritiver Störungen auftreten, grundverschieden sind.

Diese hier nur kurz angedeutete Auffassung vom Wesen der rachitischen Wachstumsstörung ist, wie Sie aus meinen ausführlichen Arbeiten ersehen werden, keine Hypothese, keine graue Theorie, sondern basiert auf dem klinischen und pathologisch-anatomischen Tatsachenmaterial und ist fest verankert auf dem Boden e x p e r i m e n t e l l e r Forschung. In meiner Arbeit „Ueber die mechanischen Störungen des Knochenwachstums" habe ich gezeigt, daß pathologische Druck- und Zugspannungen das Knochenwachstum in keiner Weise o r g a n i s c h beeinflussen — wie früher vielfach angenommen wurde — also weder Knochenatrophie, noch Hypertrophie erzeugen, sondern r e i n m e c h a n i s c h nur die räumliche Ausdehnung der Wachstumszonen beeinträchtigen: örtlich gesteigerter Druck hemmt die räumliche Ausdehnung des wachsenden Knochens in der Druckrichtung, aber das Wachstum sistiert nicht, sondern der Knochen wächst im Maße seiner Wachstumshemmung stärker in die druckfreie Richtung, ändert also nur seine Wachstumsrichtung; ähnlich etwa einem Fluß, der, durch mechanische Hindernisse in seinem Lauf gehemmt, nicht aufhört zu fließen, aber sein Flußbett verläßt, um in einer druckfreien Richtung neue Abflußbahnen zu suchen. Ein mechanisch im Längenwachstum gehemmter Röhrenknochen zeigt deshalb sehr analoge Wachstumsstörungen als der rachitische Röhrenknochen: er bleibt wie dieser kürzer; aber im Maße des behinderten Längenwachstums verdichten sich seine spongiösen Wachstumszonen an den Diaphysenenden zu kompaktem Gefüge und wachsen stärker in die Breite; und die in ihrem Längenwachstum behinderte Kortikalis nimmt ebenso an Umfang zu, wie die des rachitischen Röhrenknochens. Auch die charakteristischen Veränderungen des rachitischen Knochens an der Knorpelknochengrenze — die Verbreiterung der Knorpelwucherungszone und die Unregelmäßigkeit der Ossifikationslinie — treten im Tierexperiment bei der mechanischen Hemmung des Längenwachstums ebenso eklatant in Erscheinung als am rachitischen

Knochen; ein klarer Beweis, daß auch diese rachitischen Veränderungen lediglich den aus dem Kalkmangel resultierenden pathologischen Druck- und Zugspannungen ihre Entstehung verdanken.

Ich glaube also gezeigt zu haben — soweit das in diesem kurzen Rahmen möglich ist — daß die pathologisch-anatomischen Veränderungen des rachitischen Skeletts in ihrer Totalität als mechanischer Effekt des Kalkmangels gewertet werden müssen; da dieser Kalkmangel sukzessive das ganze Skelett befällt und zwar in einer Phase allerintensivsten Wachstums, so bildet die rachitische Wachstumsstörung das geradezu klassische Beispiel einer mechanischen Störung des Knochenwachstums und das pathologische Bild derselben, das durch die rachitischen Deformitäten noch mannigfach kompliziert wird, läßt sich nur aus diesen Gesichtspunkten restlos begreifen.

Noch ein kurzes Wort zur Rachitis tarda. Mit der Mehrzahl der Pädiater stehe ich auf dem Standpunkt, daß die Rachitis eine wohlumschriebene, zeitlich begrenzte Erkrankung der ersten 3 höchstens 4 Lebensjahre ist. Weder eine chronische Rachitis der späteren Wachstumsjahre noch eine Rachitis der Adoleszenz ist einwandfrei bewiesen; die Mikuliczschen Befunde beim Genu valgum — so interessant sie an sich sind — entbehren meines Erachtens der Beweiskraft; denn, wie oben erwähnt, treten analoge Veränderungen der Knorpel-Knochengrenze im Tierexperiment auch unter örtlich gesteigertem Druck auf; sie beweisen also an sich nichts für Kalkmangel, sondern sind mit ebensoviel und mehr Recht im Sinne der örtlichen Belastungsdeformität zu verwerten, die genau so wie zahllose andere Belastungsdeformitäten den noch wachsenden, im übrigen aber völlig gesunden Knochen deformiert, was durch die physiologische Plastizität der spongiösen Wachstumszonen in dem fraglichen Lebensalter hinreichend erklärt wird. Die Erweichungszustände der späteren Wachstumsjahre dürften zumeist in das Gebiet der juvenilen Osteomalazie gehören; diese aber ist sowohl klinisch wie pathogenetisch und pathologisch-anatomisch von der Rachitis der ersten Kinderjahre scharf zu trennen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Schede-München.

### Herr Schede-München:

Meine Herren! Was wir in den letzten Jahren über Rachitis gelesen haben und was wir heute über Rachitis gehört haben, verwischt die Grenzen des alten Begriffs Rachitis völlig. Ursprünglich eine Bezeichnung für eine bestimmte Erkrankung der kindlichen Knochen, umfaßt heute der Begriff Rachitis einen großen Komplex von Symptomen des Zentralnervensystems, des Verdauungsapparates, des gesamten Stützgewebes, inklusive Bänder, Muskeln und Knochen. Wir haben heute gehört, daß wir unter Rachitis eine auf Vitaminmangel beruhende Störung des innersekretorischen Gleichgewichts zu verstehen haben, ein Begriff, der viel weiter ist, als das alte pathologische Bild der kindlichen Rachitis. Ich glaube, es war Schmorl, der zuerst ausgesprochen hat, daß die gleiche ursächliche Noxe — nennen wir sie einmal Rachitis — ganz verschiedene Symptome zeitigen muß, je nach dem Alter des Betreffenden. Die Rachitis hat ja zweifellos eine Vorliebe für wachsende Gewebe, aber sie beschränkt sich nicht auf wachsende Gewebe, sie befällt beim kleinen Kind, dessen Wachstumszone sich in lebhaftester Umwandlung befindet, die Wachstumszone; beim Adoleszenten schon, wo die Epiphysen im wesentlichen fertig sind, treten andere Symptome in den Vordergrund: die Bänderschlaffheit, die Osteoporose und andere. Nun möchte ich einen Schritt weiter gehen und fragen: Wenn wir schon die Rachitis der Säuglinge und die Osteomalazie der Adoleszenten und auch die sogenannte Hungerosteopathie, wie es neuerdings geschehen ist, als verschiedene Erscheinungsformen einer Krankheit oder einer Ursache auffassen, sind wir dann über-



haupt noch berechtigt, der Krankheit mit dem Abschluß des Wachstums eine Grenze zu ziehen? Kann der erwachsene, der alternde Mensch nicht von ihr befallen werden? Wir werden natürlich jenseits der Wachstumsgrenze keine Erkrankung der Epiphysen mehr sehen, und auch die Osteoporosen werden zurücktreten, denn der Knochen ist im wesentlichen fertig. Aber ich sehe keinen Grund, die Möglichkeit auszuschließen, daß auch der erwachsene und alternde Mensch durch chronischen Mangel an Vitaminen an einer Störung des innersekretorischen Gleichgewichts erkranken könnte, die am Nervensystem, an Muskeln, an Bändern, am Verdauungsapparat die gleichen Symptome erzeugen. Vielleicht werde ich aus Ihrem Kreise belehrt, daß diese Annahme unmöglich ist. Aber wenn sie möglich ist, möchte ich fragen, ob es nicht berechtigt ist, eine solche Annahme einmal als Arbeitshypothese zunächst gelten zu lassen, ob sich nicht in der Praxis sehr viele Fälle bieten, die sich auf diese Weise sehr viel besser erklären lassen als bisher und vor allem, ob sich nicht neue therapeutische Möglichkeiten eröffnen. Ich persönlich möchte die Frage bejahen. Es ist ja auffallend, wie sehr die Muskeln vieler Menschen in den letzten Jahren gelitten haben, und wieviel weniger widerstandsfähig die Muskeln gegen Uebermüdung, Erkältung, rheumatische Affektionen geworden sind. Auch die Frage der Muskelhärten gehört hierher, außerdem die Erschlaffung der Gelenkbänder, die Zunahme geringer Beinverkrümmungen durch intraartikuläre Lockerung, eine gewisse Schwäche des Verdauungsapparates, alles Erkrankungen, deren Zunahme Ihnen sicher nicht entgangen ist. Ich will nicht soweit gehen, zu sagen, daß das alles rachitisch ist, aber ich möchte annehmen, daß derartige Symptomenkomplexe letzten Endes auf eine gleiche Ursache zurückgehen, und möchte, ermutigt durch praktische Erfolge, empfehlen, auch beim Erwachsenen die gleichen Mittel anzuwenden, die sich gegen die Rachitis des Kindes bewährt haben, nämlich Lebertran, vitaminreiche Kost, Freiluft und Sonnenbehandlung.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Looser-Zürich.

### Herr Looser-Zürich:

Herr Lehnerdt hat meine Auffassung des rachitischen Prozesses in seinem Referat so ausführlich berücksichtigt, daß ich mich nur auf einige Worte beschränken möchte.

Die pathologische Anatomie hat bisher in der Beurteilung der Rachitis zu sehr nur das morphologische Bild betrachtet. Sie hat nach meiner Auffassung zu wenig versucht, den Zusammenhang des anatomischen Bildes mit der Physiologie herzustellen. Der rachitische Prozeß ist nicht ein Zustand, sondern ein Vorgang, der in stetem Flusse ist, und wir können diesen Vorgang nur dann verstehen, wenn wir ihn physiologisch betrachten. Das können wir nur auf Grund einer genauen Kenntnis der physiologischen Gesetze des Knochenwachstums und der Knochenbildung. Wir kommen dann unfehlbar zu der Auffassung, daß die rachitische Störung nicht allein in einer Hemmung der Kalkablagerung in den Knochen beruht, sondern zugleich auch in einer Hemmung aller anderen produktiven Prozesse des Knochenwachstums und der Knochenbildung, in einer Hemmung der Kalkablagerung, in einer Hemmung der Apposition des Knochens — denn wir sehen den rachitischen Knochen immer atrophisch werden —, in einer Hemmung des Wachstums der Epiphysenknorpel — denn wir haben in der Rachitis immer eine sehr wesentliche Hemmung des Wachstums —, in einer Hemmung der Verarbeitung des Epiphysenknorpels, d. h. in einem gehemmten Ersatz des Epiphysenknorpel durch Knochen, wodurch der Knorpel unverarbeitet liegen bleibt.

Es mag vielleicht als Widerspruch erscheinen, wenn ich sage, der rachitische Knochen sei immer atrophisch. Herr Lehnerdt hat schon erwähnt, daß ich zwischen dem lamellösen und dem geflechtartigen Knochen einen Unterschied mache. Der geflechtartige



Knochen ist derjenige, den wir als Osteophyten zu sehen bekommen und als Kallus an den Stellen grober mechanischer Irritationen, namentlich in der Gegend der Epiphysenzonen und an allen Stellen von Infraktionen und von Frakturen. Vergleichen wir Rachitis und Osteomalazie miteinander, so sehen wir, daß wir bei beiden am lamellösen Knochen genau die gleichen Veränderungen haben (Atrophie und kalklose Säume), ein Unterschied zeigt sich nur in der Menge und in der Anordnung des geflechtartigen der Osteophyten. Diese Osteophytenbildung muß ich als einen reparatorischen Vorgang betrachten. Wir sehen sie außer vom Alter des Individuums in außerordentlichem Maße von mechanischen Irritationen abhängen, von Frakturen und Infraktionen und beim Kinde auch von geringfügigen Verbiegungen der Knochen. Ueberall, wo der Knochen beginnt der Verbiegung nachzugeben, finden wir die Bildung der Osteophyten. Eine primäre Wachstumsstörung bei der Rachitis muß angenommen werden. Ich kann die Auffassung von Herrn Maaß nicht teilen, daß eine mechanische Stauchung der jüngsten Knochenbälkchen die Ursache der Verkürzung der rachitischen Knochen ist. Wir sehen an diesen Stellen fast immer die Einwirkung mechanischer Irritationen und einer mechanischen Kompression, aber diese mechanische Kompression ist nur eine geringfügige, die Ursache der rachitischen Wachstumsstörung ist eine Hemmung des Knorpelwachstums.

Bezüglich der Aeußerungen von Herrn Fromme möchte ich erwähnen, daß auch ich glaube, daß die Rachitis eine gewisse Prädisposition für die Arthritis deformans bildet. Man muß sich aber davor hüten, zu enge Beziehungen hier festzustellen. Bei meinen Untersuchungen über Spätrachitis habe ich häufig Anfänge von Veränderungen gesehen, die mit einer späteren Arthritis deformans in Beziehung sein können: Inkongruenz der Gelenkflächen, kleine Einbuchtungen und Eindellungen der Gelenkflächen, die sicher auf mechanische Schädigungen der Gelenkflächen zurückzuführen sind.

Bezüglich der Auffassung von Herrn Schede sei erwähnt, daß ich schon seit sehr langer Zeit, nicht nur die pathologisch-anatomische, sondern auch die klinische Identität von Rachitis, Spätrachitis und Osteomalazie verfochten habe. Betrachtet man ein größeres Material, so sieht man, daß eine Grenze zwischen diesen Krankheitsgruppen auch klinisch nicht durchzuführen ist. Ich habe in meiner Arbeit über Spätrachitis in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie 2 Fälle genauer beschrieben, die den Uebergang von Spätrachitis zur Osteomalazie zeigen. Es sind Individuen, die mit 14 bzw. 15 Jahren unter den typischen Erscheinungen der Spätrachitis erkrankt waren, mit Veränderungen der Epiphysenknorpel und mit allen charakteristischen Erscheinungen der Spätrachitis. Das eine Individuum ist jetzt über 30 Jahre, das andere 28 Jahre. Wenn man sie heute sieht, wird niemand zweifeln, daß es sich um eine Osteomalazie handelt. Der Uebergang von jugendlicher Rachitis zu Spätrachitis ist viel häufiger. Ich habe mehrere solcher Fälle beobachtet und in meiner Arbeit einen solchen ausführlich beschrieben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Josef Koch-Berlin zu seinem Vortrag über:

## Die Infektion als Ursache der rachitischen Knochenstörung.

Leitsätze.

Von Prof. Dr. **Jos. Koch**, Berlin.

Die Rachitis ist eine sehr häufige Folge von Infektionskrankheiten des Kindesalters. Es gibt keine Infektionskrankheit des Kindesalters, nach der sich nicht Rachitis entwickeln könnte.

Schon bei verhältnismäßig geringfügigen, regelmäßig aber bei den hämatogenen Infektionen des Kindesalters findet eine Verschleppung, Ansiedelung und Vermehrung von Bakterien im kindlichen Knochenmark statt.

Im Metaphysenmark von an Infektionskrankheiten gestorbenen Kindern lassen sich öfter sowohl kulturell als auch histologisch Bakterien nachweisen. Der wichtigste Keim ist der Streptococcus longus; er spielt als Mischinfektionserreger bei den verschiedensten Infektionskrankheiten des Kindesalters eine überragende Rolle.

Die zahlreichen Aeste der Arteria nutritia streben sämtlich der Knorpelfuge zu, hier findet ein fortwährender physiologischer An- und Abbau statt.

Hier herrscht schon unter normalen Verhältnissen eine physiologische Hyperämie. Eine entzündliche, durch Bakterieninvasion und -vormehrung hervorgerufene Hyperämie verkehrt die physiologische in eine pathologische. Die Folge ist ein pathologischer Abbau von Knorpel- und Knochengewebe an den Wachstumszentren der kindlichen Knochenenden.

Die Anwesenheit von Bakterien im Metaphysenmark während der Dauer einer Infektion ist nicht nur als eine Ablagerung oder eine Verschleppung auf dem Blutwege aufzufassen, sondern es tritt auch eine Vermehrung der pathogenen Keime ein, die durch die Gefäßverhältnisse begünstigt wird.

Es lassen sich dabei zwei Phasen unterscheiden, 1. die der Vermehrung, 2. die der Vernichtung der pathogenen Keime durch die während der Infektion gebildeten Antikörper des Blutes. Bei chronischen Infektionen des Knochenmarkes dürften dagegen die zellulären Abwehrvorgänge überwiegen.

Deshalb ist die Phase der Vermehrung der Bakterien im Metaphysenmark nur eine verhältnismäßig kurze. Bakterien sind daher meist nur in den ersten Stadien einer hämatogenen Infektion mit Sicherheit zu finden.

Die Hauptangriffspunkte der pathogenen Keime sind 1. das Metaphysenmark, 2. die Knorpelknochengrenze, 3. die Spongiosabälkchen, 4. das Periost der Knochenenden.

Die in den ersten Stadien einer Knochenmarksinfektion auftretenden Veränderungen sind degenerativer Art.

Die degenerativen Veränderungen haben verschiedenen Umfang und Ausdehnung.

Ist die hämatogene Infektion auch stets eine allgemeine, so greift sie doch nicht gleichzeitig und in gleicher Stärke das ganze Knochensystem an. Es können bestimmte Teile des Knochensystems freibleiben.

Dem Stadium degenerationis schließt sich das Stadium reparationis an. Der kindliche Organismus hat nunmehr eine doppelte Aufgabe:





er muß die durch die Infektion geschädigten oder vernichteten Teile der Knochenenden wieder aufbauen, der Knochen muß aber auch noch wachsen. Die Knochenenden sind für die Dauer der Regeneration krankhaft verändert, die normale endochondrale Ossifikation ist gestört.

Der Größe der Degeneration entsprechen die Regenerationsvorgänge. [Wucherung spindelförmiger Zellen, Ausfüllung der Markhöhle durch fibrilläres Gewebe, fibröse Gewebszone um die Knochenbälkchen (Osteomyelitis fibrosa), übermäßige Knorpelwucherung, Bildung von osteoiden Knochenbälkchen.]

Der Aufbau der geschädigten und vernichteten Bezirke hat eine veränderte Architektur der Knochenbälkchen zur Folge. An Stelle der Knochenbälkchen mit axialer und paralleler Richtung tritt eine Schicht ungleicher, durcheinander geworfener, kalkloser Knochenbälkchen, die Zone des osteoiden Gewebes.

Durch intravenöse Einspritzung von Strepto- und Pneumokokken läßt sich bei jungen Kaninchen eine Störung der normalen endochondralen Ossifikation, bei geeigneten Tieren (junge Hunde) das Bild der Rachitis und Osteomalazie erzeugen. Diese experimentelle Erkrankung des Knochensystems ist eine echte Rachitis.

Das enzootische Vorkommen von Rachitis bei verschiedenen Herdentieren spricht für den infektiösen Ursprung dieser Krankheiten.

Die Hypothese der Ernährungsstörung als Ursache der Rachitis läßt sich mit der Infektionstheorie wohl vereinigen. Denn bei jeder Ernährungsstörung im kindlichen Alter spielen bakterielle Prozesse mit. Die von den krankhaften Schleimhäuten aufgenommenen und in den Blutkreislauf gelangten Bakterien können an die Knorpelfugen geworfen werden.

Die Infektion erklärt am ungezwungensten und im weitesten Umfange Störungen der normalen Ossifikation (Osteochondritis syphilitica) überhaupt und die Entstehung der rachitischen Veränderungen des Knochensystems im Kindesalter im besonderen. Ernährungsstörungen, Insuffizienz endokriner Drüsen, die Domestikation sind nur als begünstigende Faktoren zu bewerten.

Die Therapie hat auf die neu gewonnenen Tatsachen Rücksicht zu nehmen.

## Herr Koch-Berlin:

Vortrag:

R. Virchow, ebenso wie französische Forscher haben schon die Ansicht geäußert, daß gegen die Auffassung vom entzündlichen Charakter der rachitischen Knochenstörung nichts einzuwenden sei.

Kassowitz, einer der besten Kenner der Rachitis trotz mancher Irrtümer, die ihm in seiner Monographie über die englische Krankheit unterlaufen sind, hat immer den Standpunkt vertreten, daß der Rachitis ein entzündlicher Prozeß zugrunde liege. Die Ursache derselben glaubt er jedoch

nicht in einer Infektion, sondern in einer Intoxikation suchen zu müssen. Insbesondere sind es nach ihm die respiratorischen Noxen, die reizend und entzündungserregend auf die Appositionsstellen des Knochens einwirken. Ribbert (Deutsche med. Wochenschr. 1913, Heft 1) hat die von mir zuerst erwähnten, regelmäßig im rachitischen Knorpelgewebe anzutreffenden Nekrosen und degenerativen Bezirke bestätigt und diese pathologischen Befunde noch erweitert. Er meint, da die Thymusexstirpation, die bakterielle Infektion und die Ernährungsstörungen dieselben oder ähnliche Veränderungen im Skelett zur Folge haben könnten, daß eine gemeinsame Ursache dieser verschiedenen Aetiologien anzunehmen sei, nämlich die Wirkung toxischer Substanzen, zumal die Untersuchung auf bakterielle Erreger resultatlos verlaufen sei. Die letztere Behauptung kann jedoch heute nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Die Ansicht der genannten, sowie einer Reihe anderer hervorragender Autoren, gründete sich freilich auf das Studium der pathologischen Veränderungen im rachitischen Knochen. Das kann man von vielen neueren Autoren, die auf dem Gebiete der Rachitis gearbeitet haben, nicht behaupten. Indem sie den festen Grund der pathologischen Anatomie verließen und ihre Tatsachen ignorierten, haben sie den schwankenden Boden der Hypothesen betreten. Die Folge war eine Unzahl von Theorien und unwahrscheinlicher Hypothesen über die Aetiologie der englischen Krankheit, die freilich schneller zu konstruieren sind und Scheinergebnisse zeitigen, als die schwierige, wissenschaftliche Erforschung der Knochenpathologie. Wie viele dieser Hypothesen verraten allein eine Unkenntnis des normalen Ossifikationsprozesses, ohne den die krankhaften Knochenveränderungen gar nicht zu verstehen sind! Zur Entschuldigung mag dienen, daß die Rachitis ein ausgesprochenes Grenzgebiet ist, an dem die normale, die pathologische Anatomie, die klinische Medizin, besonders die Kinderheilkunde, die Orthopädie, die Bakteriologie und nicht zuletzt die Veterinärmedizin ihren gebührenden Anteil haben.

Ausdrücklich möchte ich es hier hervorheben: Die englische Krankheit ist keine Infektionskrankheit im gewöhnlichen Sinne des Wortes mit dauernder Anwesenheit eines Erregers in den erkrankten Geweben. Sie ist vielmehr als ein Folgezustand einer einmaligen oder öfteren, auf hämatogenem Wege erfolgten, verhältnismäßig kurzen bakteriellen Schädigung des Knochen- zumal des Metaphysenmarkes und der Wachstumszentren des kindlichen Knochensystems aufzufassen. Die Schädigungen sind zunächst degenerativer Natur, denen länger dauernde Reparationsvorgänge folgen.

Daher die Tatsache, daß die englische Krankheit eine fast regelmäßige Begleit- oder Folgeerscheinung der verschiedensten Infektionskrankheiten des

Kindesalters ist. Schmorl fand Rachitis bei 386 Kinderleichen oder in 89,4 %. Es gibt keine Infektionskrankheit des Kindesalters, nach der sich nicht Rachitis entwickeln könnte (Baginsky). Besonders tritt sie auf nach schweren Erkrankungen des Respirationstraktus, nach Pneumonie, Bronchopneumonie, Keuchhusten, den akuten Exanthemen, Masern, Scharlach, nach akuter Gastroenteritis (Kassowitz), Diphtherie, Anginen, chronischem Ekzem usw.

Schon bei verhältnismäßig geringfügigen Infektionen, regelmäßig aber bei den hämatogenen Infektionen des Kindesalters, findet eine Verschleppung, Ansiedlung und Vermehrung von Bakterien im kindlichen Knochenmark statt. Prädilektionsorte für die Ansiedlung der pathogenen Keime im Bereich des endostalen Gefäßbezirkes sind die primären Markräume der Knorpelknochengrenze, die großen Venen des Metaphysenmarkes, die Kapillaren des periostalen und perichondralen Gewebes der Gelenkenden.

Im Metaphysenmark von an Infektionskrankheiten gestorbenen Kindern, deren Knochenenden meist schon makroskopisch, fast ausnahmslos aber mikroskopisch die ersten Anfänge der rachitischen Knochenstörung zeigen, lassen sich öfter sowohl kulturell als auch histologisch Bakterien nachweisen. Der wichtigste im Metaphysenmark anzutreffende pathogene Keim ist der Streptococcus longus; er spielt als Mischinfektionserreger bei den verschiedensten Infektionskrankheiten des Kindesalters eine überragende Rolle. Außerdem können Pneumokokken, Staphylokokken, Bact. coli, Pyozyaneus, Proteus, sehr selten und spärlich Influenzabazillen vorkommen (siehe Jos. Koch, Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Pathol., 13. Tagung in Leipzig 1909; Fehér, Virch. Arch. Bd. 213).

Die Ansiedlung der Bakterien im Metaphysenmark und an der Knorpelfuge ist durch anatomische, physiologische und pathologische Verhältnisse bedingt.

Die zahlreichen Aeste der Arteria nutritia streben sämtlich der Knorpelfuge zu, ein Umstand, der allein schon die hohe physiologische Bedeutung der Knorpelfuge beweist. An der Ossifikationslinie, dem wichtigsten Zentrum des endochondralen Knochenwachstums, spielen sich die wichtigsten und lebhaftesten Wachstumsvorgänge ab, da in der Hauptsache hier das Längenwachstum des Knochens vor sich geht; hier findet ein fortwährender physiologischer An- und Abbau statt.

An der Knorpelknochengrenze des kindlichen Organismus herrscht schon unter normalen Verhältnissen eine physiologische Hyperämie. Alle Reize, die das Knochenmark treffen, haben naturgemäß eine Steigerung der physiologischen Hyperämie zur Folge und machen sich an den Knochenenden in

besonders starker Weise bemerkbar. Eine entzündliche, durch Bakterieninvasion und -vermehrung hervorgerufene Hyperämie verkehrt die physiologische in eine pathologische. Die Folge ist ein pathologischer Abbau von Knorpel- und Knochengewebe an den Wachstumszentren der kindlichen Knochenenden.

Die Anwesenheit von Bakterien im Metaphysenmark während der Dauer einer Invasion ist nicht nur als eine Ablagerung oder eine Verschleppung auf dem Blutwege aufzufassen, sondern es tritt auch eine Vermehrung der pathogenen Keime ein, die durch die Gefäßverhältnisse begünstigt wird.

Es lassen sich dabei zwei Phasen unterscheiden, 1. die der Vermehrung, 2. die der Vernichtung der pathogenen Keime durch die während der Infektion gebildeten Antikörper des Blutes. Bei chronischen Infektionen des Knochenmarkes dürften dagegen die zellulären Ablagerungen überwiegen.

Deshalb ist die Phase der Vermehrung der Bakterien im Metaphysenmark nur eine verhältnismäßig kurze. Bakterien sind daher meist nur in den ersten Stadien einer hämatogenen Infektion mit Sicherheit zu finden; aber ihre kurze Anwesenheit genügt, um je nach der Heftigkeit der Infektion mehr oder minder schwere Veränderungen an den Wachstumszentren hervorzurufen (siehe Jos. Koch, Zeitschr. f. Hygiene u. Infekt. 1911, Bd. 69 u. Berliner klin. Wochenschr. 1914, Nr. 7).

Die Hauptangriffspunkte der pathogenen Keime sind 1. das Metaphysenmark; 2. die Knorpelknochengrenze; 3. die Spongiosabälkchen; 4. das Periost der Knochenenden.

Die ersten Stadien einer Knochenmarksinfektion, besonders bei der so häufigen hämatogenen Streptokokkeninfektion sind: starke Hyperämie, Zerstörungen der Gefäßwandungen, Thrombosen und Blutungen, weiter Fibrinherde, Nekrosen im Knochenmark. Sie sind als direkte, durch die Bakterien und ihre Toxine verursachte Schädigungen anzusehen. Weitere Folgen sind Nekrosen von Knorpelzellen und Knorpelbezirken an der Epiphysenlinie (siehe Ribbert, Deutsche med. Wochenschr. 1913, Heft 1), Verlust des Osteoblastensaumes, die Bildung von osteoiden Säumen, pathologische Vaskularisation und Markraumbildung im Knorpelgewebe (Knorpelmarkkanäle), Untergang von Teilen oder ganzer Spongiosabälkchen, starke Pigmentbildung. Die wichtigste Folge einer jeden fluxionären oder entzündlichen Hyperämie im kindlichen Knochen ist der Verlust von Kalksalzen. Makroskopisch kommt es jetzt schon zu einer Verbreiterung der Epiphysenlinie und des Periosts, zu einer Auftreibung und Verdickung der Knochenenden überhaupt.

Die degenerativen Veränderungen haben verschiedenen Umfang und Ausdehnung je nach der Größe und Intensität der Infektion.



Ist die hämatogene Infektion auch stets eine allgemeine (Milz- und Leberschwellung bei Rachitis) so greift sie doch nicht gleichzeitig und in gleicher Stärke das ganze Knochensystem an. Es können bestimmte Teile des Knochensystems und einzelne Knochen besonders geschädigt werden, während andere freibleiben (Schädelrachitis, Extremitätenrachitis, rachitischer Rosenkranz, Genu valgum usw.).

Im Einklang hiermit steht, daß die Ansiedlung und Vermehrung der pathogenen Bakterien im Metaphysenmark trotz hämatogener Allgemeininfektion durchaus nicht immer in gleichmäßiger Weise stattzufinden, braucht. So erweist sich z. B. das Mark einer Rippe bei der kulturellen Untersuchung steril, während aus dem Mark einer anderen Rippe zahlreiche Keime gezüchtet werden können. Dasselbe beobachten wir auch bei der Osteomyelitis, die durch Staphylokokken hervorgerufen wird, ferner bei der Knochentuberkulose, bei der Arthritis gonorrhoica und manchen septischen Gelenkerkrankungen. Obschon die Ansiedlung der Erreger im Knochenmark nur auf dem Blutwege möglich ist, erfolgt dennoch keine gleichmäßige Ansiedlung an allen Knorpelfugen, sondern meist nur ein Befallenwerden einer oder mehrerer Knochenenden.

Dem Stadium degenerationis schließt sich das Stadium reparationis an. Der kindliche Organismus hat nunmehr eine doppelte Aufgabe: er muß die durch die Infektion geschädigten oder vernichteten Teile der Knochenenden wieder aufbauen, der Knochen muß aber auch noch wachsen. Die Hyperämie der Wachstumszone bleibt pathologisch, die Ablagerung von Kalksalzen im neugebildeten Knochengewebe bleibt aus. Es bildet sich osteoider Knochen.

*Die Knochenenden sind für die Dauer der Regeneration krankhaft verändert, die normale endochondrale Ossifikation ist gestört.* Die Knorpelfugen bilden einen locus minoris resistentiae im kindlichen Organismus. Durch wiederholte Infektionen und Mischinfektionen während dieser Zeit kommt es leicht zu *Rezidiven* der rachitischen Knochenstörung. Wenn auch manche Mischinfektionserreger wie z. B. das Bact. coli keine besondere Pathogenität haben, so tragen sie doch ihren Teil dazu bei, einen dauernden Reizzustand an den Epiphysen aufrecht zu erhalten und die Heilungsprozesse zu verhindern.

Der Größe der Degeneration entsprechen die Regenerationsvorgänge. Sie bestehen in der Hauptsache in einer Wucherung spindelförmiger Zellen endostaler Herkunft, der Ausfüllung der Markhöhle durch fibrilläres Gewebe, Bildung einer fibrösen Gewebszone um die Knochenbälkchen (Osteomyelitis fibrosa) einer übermäßigen Knorpelwucherung, sowie in reichlicher Bildung von osteoiden Knochenbälkchen.

Der Aufbau der geschädigten und vernichteten Bezirke hat eine *veränderte Architektur* der Knochenbälkchen zur Folge. An Stelle

der Knochenbälkchen mit axialer und paralleler Richtung tritt eine Schicht ungleicher durcheinander geworfener kalkloser Knochenbälkchen, die Zone des osteoiden Gewebes. Dadurch Lockerung des Zusammenhanges zwischen Diaphyse und Epiphyse, leichte Komprimierbarkeit und Knickung des weichen und biegsamen osteoiden Gewebes infolge ausbleibender Verkalkung; Eintreibung des Diaphysenschaftes in die verbreiterte weiche Epiphyse, Spontanfrakturen schon bei verhältnismäßig leichter Gewalteinwirkung und Belastung.

Auf experimentellem Wege (intravenöse Einspritzung von Strepto- und Pneumokokken) läßt sich bei jungen Kaninchen eine Störung der normalen endochondralen Ossifikation, bei geeigneten Tieren (junge Hunde) das Bild der Rachitis und Osteomalazie erzeugen. Diese experimentelle Erkrankung des Knochensystems ist eine echte Rachitis (siehe Walkhoff, Deutsche Zahnheilk., Leipzig 1919, Heft 42, S. 72; Jos. Koch, Ueber experimentelle Rachitis, Arch. f. Wissensch. u. prakt. Tierheilk. 1919, Bd. 45, Heft 5 u. 6).

Das enzootische Vorkommen von Rachitis (Osteomalazie und ähnlicher Knochenerkrankungen) bei verschiedenen Herdentieren, Ferkeln, Lämmern, Zicklein, Hunden, Fohlen und Kälbern, besonders bei Stallaufenthalt spricht für den infektiösen Ursprung dieser Krankheit.

Die Hypothese der Ernährungsstörung als Ursache der Rachitis läßt sich mit der Infektionstheorie wohl vereinigen. Denn bei jeder Ernährungsstörung im kindlichen Alter spielen bakterielle Prozesse mit. (Aenderung der normalen Bakterienflora, veränderte Resorptionsverhältnisse bei katarrhalischen Affektionen der Luftwege und des Darmes, bei akuter und chronischer Enteritis.) Ein Beweis dafür ist die Anwesenheit von Bacterium coli, von Proteus im Knochenmark. Die von den kranken Schleimhäuten aufgenommenen und in den Blutkreislauf gelangten Bakterien können an die Knorpelfugen geworfen werden. Ein Beispiel hierfür ist die Resorption des Gonokokkus von der entzündeten Urethralschleimhaut und die Entstehung der gonorrhoischen Gelenkentzündung.

Als eigentliche Ursache kommt auch für die Spätrachitis, die Hungerosteopathien, Hungermalazien usw. mit großer Wahrscheinlichkeit die Infektion in Frage. Das endemische Auftreten dieser Erkrankungen fällt zeitlich im allgemeinen mit der großen Influenzaepidemie zusammen. Die Annahme, daß die Knochenerkrankungen eine Folgeerscheinung einer hämatogenen Streptokokkenallgemeininfektion sind, die ja die Grippe häufig kompliziert und in schwereren Fällen den Tod herbeiführt, ist durchaus verständlich.

Die Unterernährung spielt bei den Hungerosteopathien, der starken Zunahme der Rachitis während des Krieges, nur die Rolle eines begünstigenden Faktors; ebenso wie die Zunahme der Lungentuberkulose eine indirekte Folge der durch die mangelhafte Ernährung herabgesetzten Widerstandskraft

des Volkes ist. Das infektiöse Agens der Krankheit ist aber der Tuberkelbazillus.

Die Infektion erklärt am ungezwungensten und im weitesten Umfange die Störungen der normalen Ossifikation überhaupt (Osteochondritis syphilitica) und die Entstehung der rachitischen Veränderungen des Knochensystems im besonderen. Ernährungsstörungen, Insuffizienz endokriner Drüsen, die Thymusexstirpation, die Domestikation, sind nur als begünstigende Faktoren zu bewerten; letztere wirkt deshalb besonders ungünstig, weil sie eine vermehrte Infektionsgelegenheit erzeugt, die Ausheilung der kranken Gewebe infolge Einschränkung der normalen und ausreichenden Bewegung verhindert und vielleicht mit einer durch Inaktivität bedingten Knochenatrophie einhergeht.

Die Therapie hat auf die neugewonnenen Tatsachen Rücksicht zu nehmen. Der günstige Einfluß der Lichttherapie erklärt sich durch die heilsame Wirkung von Licht und Sonne auf die Infektion überhaupt und die Regeneration der durch sie gesetzten Gewebsschädigungen.

Bei der experimentellen Erzeugung der Rachitis ist die Frage, ob das histologische Bild in allen Einzelheiten mit dem der menschlichen Rachitis übereinstimmt, nicht die wichtigste. Man darf vom Tierexperiment nicht zu viel verlangen. Der tierische Organismus reagiert in vielen Fällen eben anders wie der menschliche.

Jedenfalls ist die Reproduktion des äußeren Bildes der Rachitis durch die Infektionsversuche mit dem Streptococcus longus in fast vollkommener Weise gelungen. Daß die Versuche nicht immer gleichmäßig ausfallen und nicht immer dasselbe vollendete Bild geben, daß alle möglichen Uebergänge von der schwersten osteomalazischen bis zu den leichtesten Formen vorkommen, ist durch die Eigenart der Infektion bedingt. Sie geht nicht immer denselben Weg und erzeugt nicht immer gleich schwere Veränderungen. Eine große Anzahl von Faktoren sind dabei im Spiele, die wir nicht beherrschen.

Die Versuche von Wauschkuhn (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. 1920, Bd. 91, Heft 2) mußten schon deshalb resultatlos verlaufen, da sie mit apathogenen Streptokokken aus der Luft und anderen Saprophyten angestellt wurden.

Als wichtigstes Resultat meiner Versuche muß ich die Tatsache bezeichnen, daß auf hämatogenem Wege durch eine Infektion das Knochengewebe junger Individuen in schwerwiegendster Weise beeinflußt werden kann. Den Mechanismus gezeigt zu haben, auf welche Weise rachitische Knochenveränderungen entstehen, war mir die Hauptsache.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wollenberg-Berlin.

## Herr Wollenberg-Berlin:

## Röntgenbefunde an von Prof. Koch erzeugten experimentellen Knochenveränderungen.

Mit 9 Abbildungen.

Vortrag:

Herr Professor Koch bat mich seinerzeit, die Prüfung seiner experimentell an Hunden erzeugten Deformitäten vom Standpunkte des Orthopäden vorzunehmen. Ich entschloß mich bei dem großen Interesse, welches seine Untersuchungen in jedem Falle beanspruchen dürfen, diesem Ersuchen nachzukommen, beschränkte aber meine Prüfung vorwiegend auf die röntgenologische Seite der Frage.

Es war von vornherein Herrn Koch und mir klar, daß das Ergebnis der Röntgenuntersuchung der deformierten Knochen weit entfernt bleiben mußte von einer Beantwortung der Frage, ob wirkliche Rachitis vorliege oder nicht. Diese Frage ist weder vom Standpunkte des Röntgenologen noch von dem des morphologisch prüfenden Anatomen zu lösen, sondern kann allein durch genaue histologische Untersuchungen ihrer Lösung näher geführt werden.

Immerhin durfte die exakte Röntgenprüfung eher Analogieschlüsse erlauben, als die genaueste Untersuchung und Beschreibung der Deformitäten nach morphologischen und statischen Gesichtspunkten, da wir, besonders durch die schönen Untersuchungen Fraenkels und Loreys, über die Röntgenbefunde bei florider, ausheilender und ausgeheilter menschlicher Rachitis und ihren Vergleich mit den entsprechenden histologischen Umwandlungen gut orientiert sind.

### I. In Keyserlingscher Flüssigkeit aufbewahrte Präparate (längs durchsägt).

1. Hund 97.

a) Rippen (Abb. 1): Die allgemeine Knochenatrophie erscheint nicht nennenswert (Vergleichsobjekt fehlt).

Die vorderen Enden der knöchernen Rippen zeigen größtenteils leichte Verbreiterung, jedoch nicht gleichmäßig an allen Rippen, sondern am ausgesprochensten an den mittleren (III. bis X.) Rippen. Am stärksten ist die Verbreiterung an der X. Rippe, die auch sonst starke Abweichungen von den übrigen aufweist: ihr vorderes, mit dem Rippenknorpel artikulierendes Ende zeigt unmittelbar neben dem letzteren eine breite, strukturlose, sehr schattenarme Zone, die sich gegen den Knochen durch einen schmalen sklerotischen Saum abgrenzt. Auf diese Sklerose folgt eine kleine runde, herdförmige Aufhellung, die rings von etwas dichterem Knochengewebe umgeben ist.

Der Herd macht den Eindruck eines osteomyelitischen, zumal die Kortikalis der Rippe unterhalb desselben einen feinen, etwas kalkärmeren Saum, eben angedeutet erkennen läßt, der wohl als periostales Osteophyt angesprochen werden könnte.

Die I. bis IX. Rippe zeigt dagegen eine ziemlich scharfe Begrenzung gegen den Rippen-

knorpel, und zwar mit einer deutlich sklerotischen Zone. Auf die letztere folgt an der III. bis IX. Rippe eine etwas kalkärmere, auf diese wieder eine dichtere Zone.

Die Rippen unterhalb der X. zeigen scharfe Begrenzung und keine erheblich sklerotischen Säume, also ungefähr normale Verhältnisse.

Die Befunde an den meisten Rippen entsprechen den besonders von Fraenkel und Lorey bei der ausheilenden, rezidivierenden und wieder

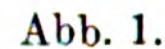
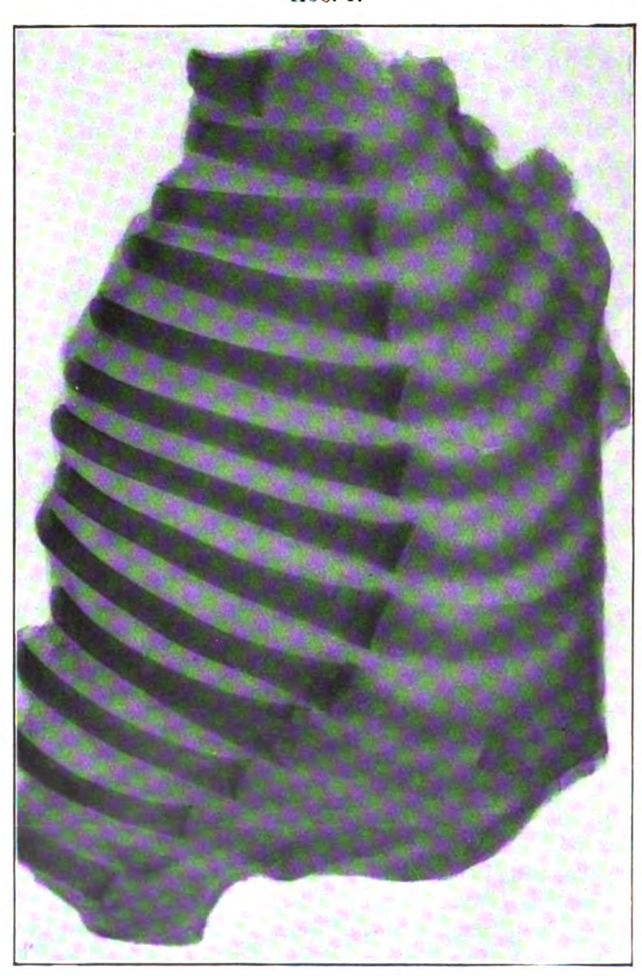


Abb. 1.



ausheilenden menschlichen Rachitis erhobenen (einfache oder mehrfache Kalkbänder an den Epiphysenenden). Nur die X. Rippe macht hiervon eine Ausnahme: der breite, kalklose Saum gegen den Rippenknorpel würde, mit den Bildern der menschlichen Rachitis verglichen, eher einem florideren Stadium entsprechen, während der kleine Herd, wie erwähnt, Aehnlichkeit mit einem osteomyelitischen aufweist.

b) Extremitäten: Die weiter von diesem Hunde untersuchten Knochen (Ober- und Unterschenkel, Ober- und Unterarm) weisen mittlere Knochenatrophie, teilweise etwas undeutliche Struktur der Spongiosazeichnung, teilweise weitmaschige, äußerst feine, deutliche Spongiosanetze (besonders im Oberarm), Verschmälerung der Kortikalis, stellenweise bis zur Unkenntlichkeit derselben, auf. Die Epiphysenfugen sind dort, wo sie deutlich erkennbar

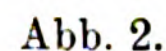
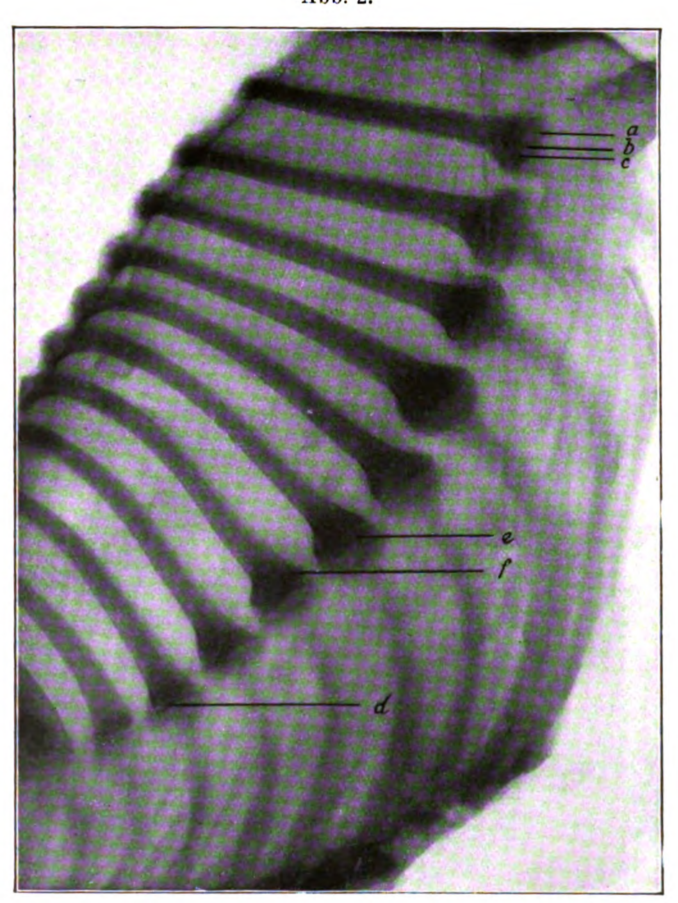


Abb. 2.

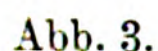


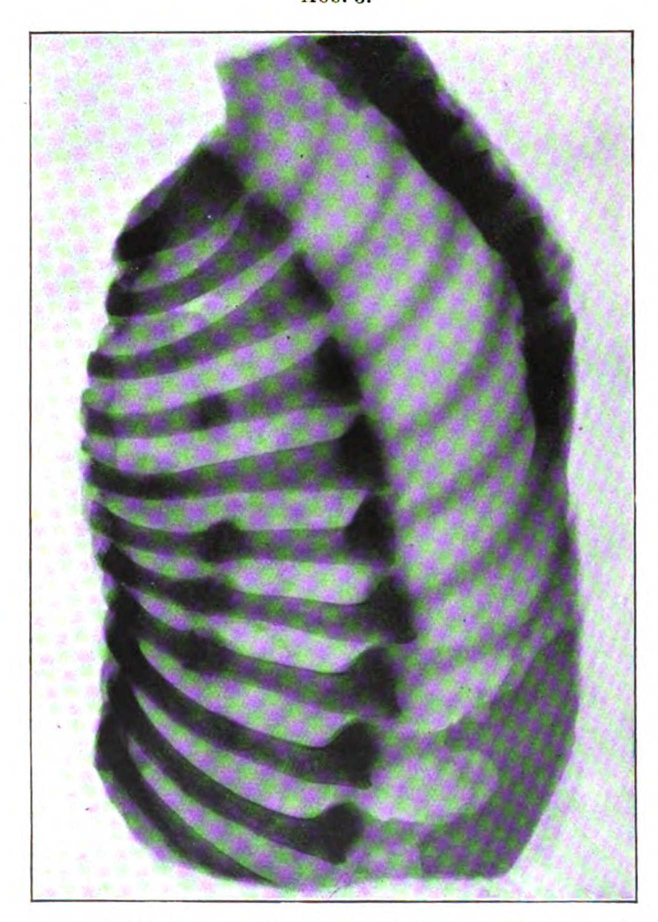

sind, von normaler Beschaffenheit, scharf abgegrenzt. Deutliche Verkrümmungen, Frakturen oder Infraktionen fehlen, ebenso Anzeichen einer periostalen Knochenproduktion. Auffallend sind einige unregelmäßige, fleckige Verdichtungen des Schattens im Bereiche einiger Diaphysen (Oberschenkel,Oberarm).

Aus diesen Befunden an den Extremitätenknochen würde man kaum den Schluß auf Rachitis ziehen können, obwohl ja die geschilderten Abweichungen der Struktur bei der Rachitis regelmäßig vorkommen, da das prägnanteste Merkmal der Rachitis, die Affektion der Epiphysenfugen, fehlt.

2. Hund 18.

Rippen (Abb. 2): Die Rippenenden weisen stärkste Verdickung und Verbreiterung auf, größtenteils becherartige Beschaffenheit. Diese Erscheinungen scheinen nach unten zu abzunehmen. Die äußerste, gegen den Rippenknorpel zu gelegene Zone ist sehr schattenarm (a), ihr folgt eine unregelmäßig gezackte sklerotische Zone (b) von wechselnder Breite, bald nur strich- (d), bald bandförmig (b), ihr wieder eine unregelmäßige, sehr schattenarme Zone (e), ihr schließlich eine breit ausladende, ziemlich tiefen Schatten gebende Region.


Abb. 3.



Hier und da sieht es aus, als ob es zwischen beiden letzteren Zonen zu einer Lösung gekommen, oder als ob der mehr diaphysenwärts gelegene Anteil der Rippe in den metaphysären Abschnitt hineingestaucht wäre (l). Durch einen ähnlichen Mechanismus könnte die eigenartig gefaltete obere Kontur des Knochens bei f erklärt werden.

Die Korpusteile der Rippen sind kalkarm, ihre Spongiosa zeigt dünnste Bälkchen. Feine periostale Osteophytenstreifen sind stellenweise vorhanden.

3. Hund 37.

Rippen (Abb. 3): Ebenfalls, teils becherartige Verbreiterung der Knochenenden, mit teils ziemlich gerader oder nur leicht geschwungener, teils noch leicht gesägter Begrenzung.



**Nur die zweitoberste der im Bilde sichtbaren Rippen weist eine ziemlich breite, schattenarme Grenzzone auf, die übrigen sind am Ende von ziemlicher Schattentiefe.**

**Der Verlauf der Rippen ist stellenweise etwas wellig.**

**Die Schattendichte ist in den meisten Rippen herabgesetzt, nur sehr verstärkt im Bereiche der starken Kalluswucherungen an den Frakturstellen. Die Fraktur an der V. Rippe scheint die frischeste zu sein, an ihr ist ein deutlicher Kallus noch nicht sichtbar; ihr folgt die der IV. Rippe, wo der Kallus größtenteils noch nicht mit Kalksalzen imprägniert erscheint. Auch die mächtig entwickelten Kalli der VI. bis VIII. Rippe sind nicht gleichmäßig verkalkt. An dem oberen Rande der IX. Rippe sieht man ein periostales Osteophyt, das möglicherweise an Stelle einer leichten, nicht mehr erkennbaren Infraktion entstanden ist. Die Struktur der Rippenspongiosa zeigt hier und dort unregelmäßige, herdartige Aufhellungen.**

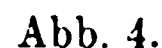


Abb. 4.

Beide Rippenbilder entsprechen den Befunden bei menschlicher Rachitis in verschiedenen Stadien. Bei Betrachtung des Bildes (Abb. 3) wird man unwillkürlich erinnert an die vielfachen knotigen Verdickungen der Rippen in Abb. 10, Taf. III, des Atlasses der Rachitis von W o h l a u e r.

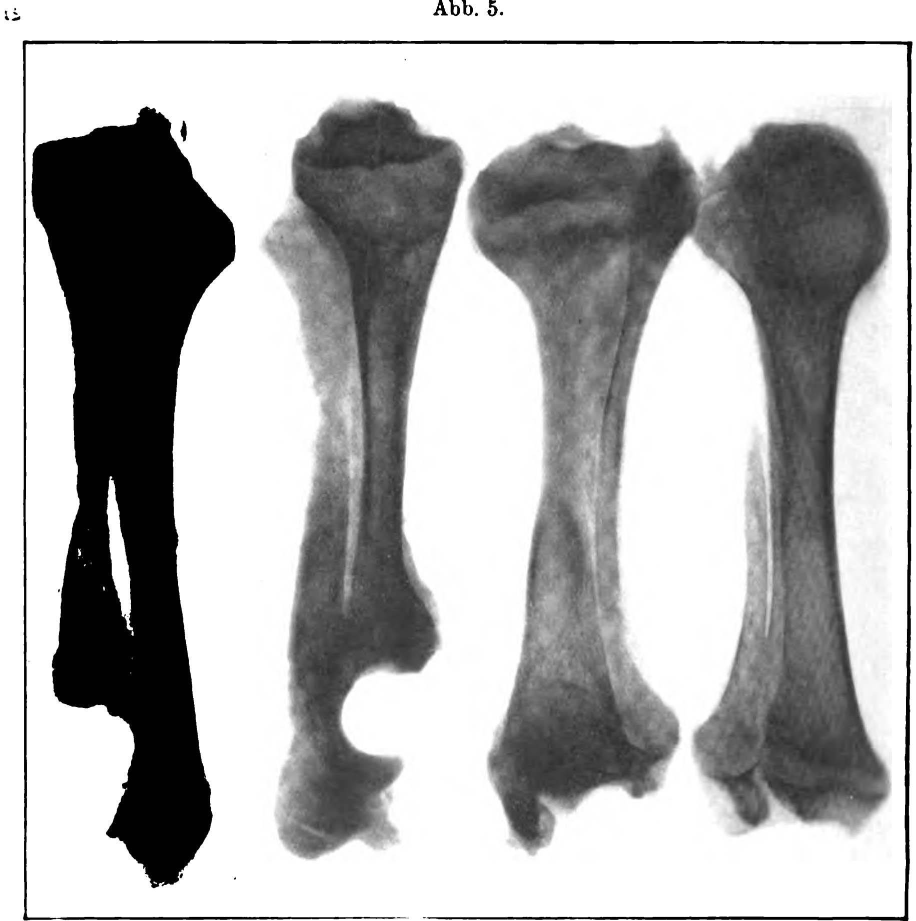
4. Hund 14 (Abb. 4).

a) Humerus (aufgeklappt): Obere Epiphysenfuge leicht unregelmäßig verbreitert, untere nicht wesentlich verändert.

Spongiosa rarefiziert, Bälkchen dünn, von unregelmäßigem Verlauf. Kortikalis verdünnt und stellenweise in feine Längslamellen aufgelöst.

b) Unterschenkel (aufgeklappt): Obere Epiphysenfuge der Tibia ein wenig, unregelmäßig, verbreitert, untere sehr stark, auf den korrespondierenden inneren Abschnitten

Abb. 5.



des Bildes mehr, wie außen. Die Metaphysengrenze des Knochens sendet unregelmäßige zackige Fortsätze in die Fuge hinein. Die ganze untere und obere Epiphyse scheint verdickt. Bezüglich der Spongiosa und Kortikalis der Diaphyse gilt dasselbe, was beim Humerus gesagt wurde.

5. Hund 36 (Abb. 5).

a) Unterarm (aufgeklappt): Die Epiphysenfuge des Olekranon und des Radiusköpfchens sind kaum verändert, die untere Radiusepiphysenfuge erheblich verbreitert, besonders in ihrem ulnaren Abschnitt. Der metaphysäre Abschnitt sendet zackige Protuberanzen in die Fuge hinein. Die Grenze des Epiphysenkernes gegen die Fuge ist leicht wellig, aber scharf.

Die Struktur der Diaphyse ist schwer gegenüber der Norm verändert, insofern als unregelmäßige, der Diaphysenoberfläche annähernd parallel verlaufende Balken sichtbar sind. Die Kortikalis zeigt stellenweise die oben bereits erwähnte Parallelschichtung (Auflösung in Lamellen).

b) Unterschenkel: Verbreiterung der oberen und unteren Epiphysenfugen von unregelmäßiger Beschaffenheit. Verdickung der Epiphysen.



Abb. 6.



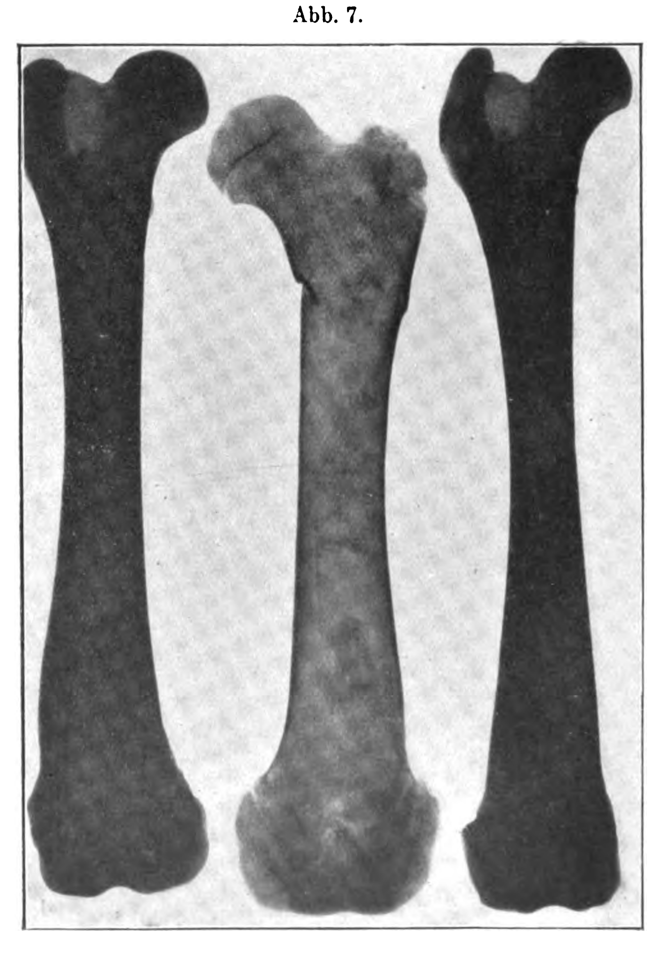
Die Betrachtung dieser Bilder lehrt, daß die sichtbaren Veränderungen genau denen entsprechen, welche wir auch bei der Rachitis des Menschen antreffen. Bisher wurde nicht erwähnt, daß die abgebildeten Knochen kurz und plump aussehen. Daß sie durch die experimentellen Veränderungen im Längenwachstum zurückgehalten sind, läßt sich wegen Mangel an Kontrollobjekten nicht beweisen, wird aber wahrscheinlich, wenn wir die mazerierten Präparate vergleichen, die alle mit Kontrollknochen gesunder Tiere zusammen geröntgt worden sind. Ist mir auch über Art und Alter dieser Kontrolltiere

nichts bekannt, so ist doch auffallend, daß die sämtlichen untersuchten krankhaften Knochen kürzer sind, als die gesunden Kontrollknochen.

## II. Mazerierte Präparate.

Bei einem Vergleiche der krankhaften mazerierten Extremitäten mit gesunden Kontrollknochen fällt auf, daß erstere unverhältnismäßig leichter

Abb. 7.



sind als letztere, ja zum Teile federleicht; ferner, daß erstere eine rauhe, bimssteinartige, letztere die bekannte schöne glatte Oberfläche aufweisen.

Die Röntgenbefunde sind natürlich nicht so vollständige, wie die an den feucht aufbewahrten Präparaten, da ja die Epiphysenfugen durch Schrumpfung und Trocknung ihre frühere Breite und Beschaffenheit nicht mehr ermessen lassen. Ich verzichte, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Wiedergabe der zahlreichen und durchaus gleichartigen Befunde und Bilder und gehe nur auf einige Besonderheiten ein.

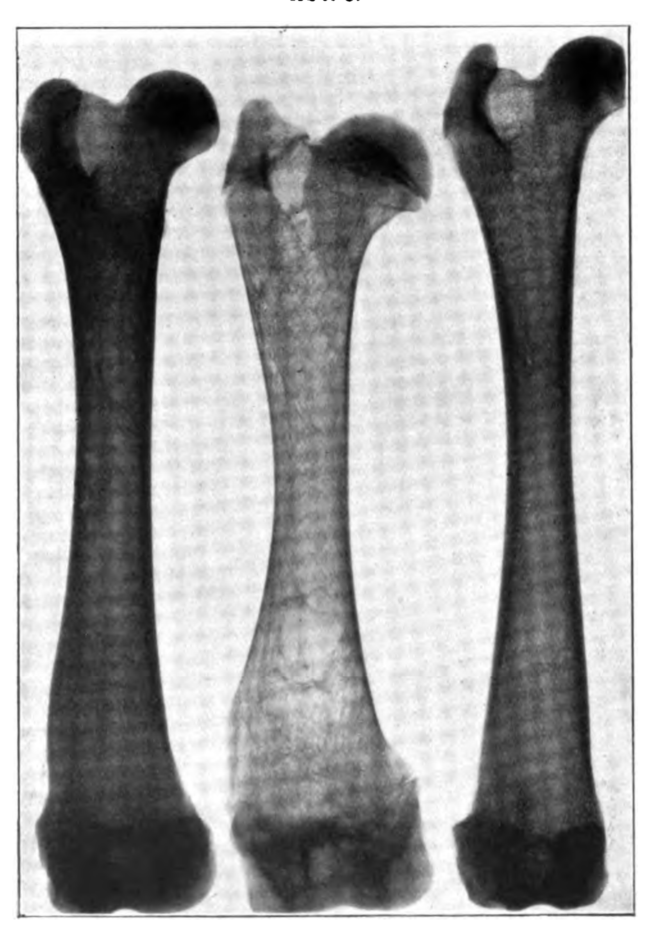
1. Hund 30 (Abb. 5).

**Humerus (links davon Kontrollhund Z, rechts Kontrollhund Sch.).**

**Neben der Verkürzung, der Armut an Kalksalzen und Unregelmäßigkeiten der weitmaschigen Spongiosa (mit zahlreichen querverlaufenden Bälkchenzügen) fällt auf, daß der kranke Knochen stark verkrümmt ist, und zwar offenbar im Sinne einer Uebertreibung der bereits physiologisch vorhandenen Schwingungen des Knochens.**



Abb. 8.



2. Hund 64 (Abb. 6).

**Femur:** Am oberen Femurende findet sich eine Infraktion, deren Verlauf durch die Spongiosa hindurch in geringen Unregelmäßigkeiten der letzteren angedeutet ist. Die Kortikalis ist eingeknickt, und zwar auf der inneren, konkaven Seite etwas stärker als außen. Innen ist die Rinde des oberen Fragmentes nach innen von der des unteren gegen die Spongiosa zu vorgetrieben, während außen das Umgekehrte der Fall ist. Der Schenkelhalswinkel ist nicht verändert. Im Bereiche der Diaphysen sind fleckige, unregelmäßige Schatten vorhanden (Mazerationsprodukte?).

3. Hund 30 (Abb. 7).

**Femur: Der Schenkelhalswinkel ist erheblich im Sinne einer Coxa vara verändert. Verdünnung und lamelläre Auffassung der Kortikalis.**

4. Hund 31 (Abb. 8).

**Rechtes und linkes Femur. Kopf- und Trochanterepiphysen haben sich abgelöst.**

**Das mehr rechts gelegene kranke Femur ist in der Diaphyse von einem massigen, sehr kalkarmen (äußerlich bimssteinartigen) Osteophyten umgeben. Unterhalb dieses kalk-**

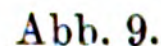
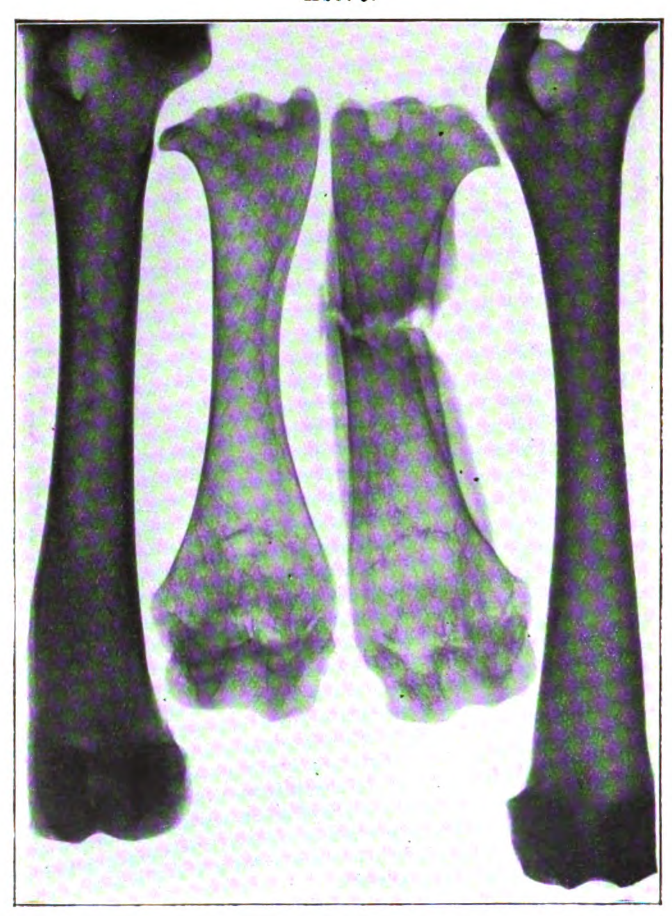


Abb. 9.



**armen Osteophyten sieht man einen zweiten, der dagegen bereits einen größeren Kalkgehalt, also eine gewisse Verknöcherung, erkennen läßt. Zwischen oberem und mittlerem Drittel durchsetzt eine quere, zackige Bruchlinie die Diaphyse und die periostale Neubildung. Die Kortikalis beider kranken Femora ist, teilweise bis zum Verschwinden verdünnt und zeigt stellenweise deutliche lamelläre Längsschichtung.**

Fassen wir die Befunde der Röntgenuntersuchungen an den feuchten und mazerierten Präparaten zusammen, so finden wir:

1. Wahrscheinliche Herabsetzung des Längenwachstums, Verdickung

der Epiphysen, teilweise auch der Diaphysen; daher plumpe Gestalt der Knochen.

2. Verkrümmungen, die in Uebertreibung physiologischer Krümmungen und in pathologischen Krümmungen (z. B. Coxa vara) bestehen können.

3. Becherförmige Beschaffenheit der Metaphysenenden.

4. Verbreiterung und unregelmäßigen Verlauf der Epiphysenfugen, zackige Vorsprünge verkalkten Knochens in diese Fugen hinein.

5. Reparationsvorgänge an den den Epiphysenfugen benachbarten Metaphysenenden in Gestalt von Sklerosen, den von Fraenkel und Lorey beschriebenen einfachen oder mehrfachen, etagenweise geschichteten Kalkbändern.

6. Starke Herabsetzung des Kalkgehaltes, Rarefaktion und unregelmäßige Anordnung der Spongiosastruktur. Teilweise verwaschene Beschaffenheit der letzteren.

7. Verdünnung und lamellöse Auffaserung der Kortikalis.

8. Infraktionen und Frakturen mit kalklosem und teilweise verkalktem Kallus.

Alle diese Befunde werden auch an Röntgenbildern menschlicher Rachitis erhoben (vgl. die Bilder in den Arbeiten von Fraenkel und Lorey sowie von Wohlauer). Diese Uebereinstimmung entsteht auch insofern, als bei den experimentell erzeugten Deformitäten ebenso, wie bei der Rachitis keine gleichmäßige Verteilung der Veränderungen über das Skelett zu beobachten ist, sondern daß einzelne Wachstumszonen bevorzugt, andere geringer oder röntgenologisch nicht nachweisbar befallen sind. Eine gewisse Abweichung gegenüber der menschlichen Rachitis haben wir vielleicht zu sehen in jenem Befunde eines Knochenherdes an einer Rippe in Abb. 1.

Ich erwähnte bereits die Aehnlichkeit dieses Herdes mit einem osteomyelitischen oder mit einem Knochenabszeß, eine Annahme, die bei der Art der Erzeugung dieser experimentellen Knochenveränderungen durchaus im Bereiche des Möglichen, ja Wahrscheinlichen liegen würde. Ebenso könnte die in Abb. 8 abgebildete mächtige Osteophytenbildung mit ihrer scheinbar doppelten Schichtung vielleicht in das Gebiet der Osteomyelitis gerechnet werden. Doch würde eine solche Annahme natürlich kein Widerspruch gegen die Annahme einer infektiösen Ursache der Rachitis sein, denn bei Voraussetzung einer bakteriellen Aetiologie der Rachitis dürften die Unterschiede zwischen den Erscheinungen der Rachitis und Osteomyelitis vielleicht allein aus dem Grade der Virulenz hervorgehen müssen. Die Untersuchung der scheinbar nicht erkrankten Knochen und Knorpelfugen bei an Osteomyelitis eines Knochens erkrankten Kindern könnte vielleicht zur Lösung dieser Fragen beitragen.

Im übrigen verlohnt sich ein Vergleich der Abb. 8 mit Abb. 4, Taf. II oder Abb. 27, Taf. IX der Arbeit Fraenkels und Loreys, wo auch

erhebliche periostale Osteophyten sichtbar sind. Uebrigens kann man meiner Ansicht nach in unserer Abb. 8 ebensogut die ein- oder zweimalige Fraktur des Femur als Hauptursache der mächtigen periostalen Apposition geltend machen, wie einen osteomyelitischen Prozeß, ähnlich wie wir dies z. B. in Abb. 17, Taf. IV der eben zitierten Arbeit sehen.

Alles in allem dürfen wir aus dem Studium der Röntgenbefunde an den experimentellen Knochenveränderungen Kochs den — gewiß vorsichtigen — Schluß ziehen, daß diese Befunde der Annahme einer Rachitis nicht widersprechen. Einer positiven Fassung dieses Satzes zuzustimmen, hieße die Bedeutung der Röntgenstrahlen für diese Fragen überschätzen!

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Wir haben drei hochgelehrte Referate über das Wesen der Rachitis gehört. Wenn ich danach das Wort ergreife, so tue ich es nicht, um über gleichwertige wissenschaftliche Untersuchungen zu berichten oder um Kritik an den Ausführungen der Herren Referenten zu üben, sondern ich will Ihnen darlegen, wie sich der Bauernverstand eines Praktikers mit der Rachitis abgefunden hat.

Rachitis ist, meine Herren, für mich, der Ausdruck des Aschehungers eines wachsenden Körpers.

Krank ist der ganze Organismus, weil ihm die Asche — die Mineralien, die er zum Aufbau braucht — nicht in genügendem Maße zugeführt werden. Dieser Mangel macht sich natürlich zuerst am Knochensystem, das den größten Bedarf an Mineralien hat, geltend. Er beschränkt sich aber nicht auf das Skelett. Dem schlaffen, weichen Fleisch des rachitischen Kindes fehlen ebenso die Aschebestandteile.

Der Aschehunger kann aus zweierlei Ursachen entstehen.

1. Es kann dem Körper überhaupt zu wenig Nahrung zugeführt werden.
2. Es kann auch in einer genügenden, sogar in einer überreichen Nahrung zu wenig Asche enthalten sein.

Vertreter der ersten Gruppe sind die rachitischen Hungerkinder, Kinder aus der hungernden Hefe der Großstadtbevölkerung, an denen man zuerst die Rachitis studiert hat, und es kommen hinzu die Kinder, welche infolge von Erkrankungen des Verdauungsapparates die eingeführte Nahrung nicht ausnützen können. Das sind also Kinder, die durch chronische Verdauungsstörungen in einen allgemeinen Hungerzustand gebracht worden sind und darin erhalten werden. Ich möchte diese beiden Gruppen als primäre und als sekundäre gemeine Hungerrachitis bezeichnen.

Von ihnen scheide ich die Rachitis, welche entsteht infolge einer zwar sonst genügenden, vielleicht sogar reichlichen, aber aschearmen Ernährung.

Da bei dieser Ernährungsweise regelmäßig die Milch eine ausschlaggebende Rolle spielt, pflege ich diese Fälle als Milchrachitis zu bezeichnen.

Die hierher gehörigen Fälle, die ich besonderer Aufmerksamkeit empfehle, werden repräsentiert durch die Kinder, bei welchen sich, ohne daß sie so oder so hungern, der berühmte Ansatz zur englischen Krankheit entwickelt. Es ist das eine wohl charakterisierte Patientengruppe. In die Praxis des Orthopäden kommen die Kinder im 2., 3., 4. Lebensjahre, weil sie nicht ordentlich auf die Beine kommen, weil sie schwerfällig laufen, weil sie krumme Beine oder einen krummen Rücken bekommen. Das Bild,

das diese Kinder bieten, brauche ich Ihnen nicht eingehend zu schildern. Wir finden Pes valgus, Genu valgum, seltener Genu varum, einen runden Rücken oder eine Skoliose. Die Kinder haben eigentümlich schlaffes, wäßriges Fleisch, meist sind sie, besonders die älteren auch auffällig blaß. Es sind Milchgesichter mit Milchknochen!

Wenn man sich erzählen läßt, was das Kind zu essen und zu trinken erhält, so erfährt man stets, daß Milch jeweils ein Hauptbestandteil der Nahrung war und noch ist. Eier, Butter und Lebertran sind fast stets noch die Beilagen zur Milchkost.

Diese Kinder stehen unter einem Ueberfluß von Fett und Eiweiß. Sie leiden dabei aber Mangel an Asche und daher erkranken sie an Rachitis. — An einer Rachitis, die durch besondere Sorgfalt von Eltern und Aerzten gelegentlich zu ganz unglaublich hohen Graden aufgezogen wird.

Aus diesen Anschauungen über das Wesen und die Entstehung der Rachitis haben sich mir für die Behandlung folgende Grundsätze ergeben:

Die gemeine Hungerrachitis fordert eine intensive Ernährung.

Da Milch und Lebertran von einem hungernden Organismus ganz besonders leicht und rasch aufgenommen werden, so beginnt die Behandlung mit der Verabreichung von Milch und Lebertran. Ist der Nahrungsdefekt ersetzt, dann wechselt die Kost, und es wird die Kost gegeben, welche ich bei der Milchrachitis von vornherein verordne.

Bei der Milchrachitis gebe ich eine Nahrung, welche arm ist an Eiweiß, Fetten und Wasser. Ich verbiete Milch und Lebertran, schränke Fleisch, Butter und Eier tunlichst ein, und lasse eine fast rein vegetabile, wechselreiche, trockene und derbe Kost geben. Ich halte darauf, daß in dieser Kost viel frisches Gemüse und Obst enthalten ist.

Die Resultate, die ich mit diesen Verordnungen erziele, sind ganz ausgezeichnet. Bitte, meine Herren, probieren sie es nur einmal.

Noch zwei Bemerkungen:

1. Die Fälle von gemeiner Hungerrachitis waren vor dem Kriege wenigstens in meiner Praxis etwas außerordentlich seltenes. Es gab eben damals in Deutschland niemanden, der sein Kind nicht satt füttern konnte. Im Krieg und seit dem Krieg ist das ja leider anders geworden. Aber es ist erstaunlich, wie viele Eltern es jetzt auch noch fertig bringen, ihren Kindern eine Milchrachitis anzufüttern.

2. Ich will gleich noch auf einen Einwurf antworten, der mir gewiß gemacht werden wird. Man wird mir sagen: „Wir geben neben der Milch und dem Lebertran immer schon frisches Gemüse und Obst“.

Meine Herren, es ist ein Trugschluß, daß man neben Milch und Lebertran Obst und Gemüse füttern kann.

Brennen sie in einem Ofen Stroh und Koks, so verbrennt nur das Stroh, der Koks kommt in die Asche. Genau so geht es, wenn Sie den Verdauungsofen eines Kindes mit Milch und Lebertran und mit Gemüsen beschicken.

Milch und Lebertran brennen leicht und rasch ab, das beschränkte Wärmequantum, das der Verdauungsofen zu produzieren hat, ist bei der Verarbeitung der leicht und unter großer Wärmeentwicklung abbrennenden Milch usw. rasch erreicht. Was nun noch in dem Verdauungsofen darin ist, wird nicht angegriffen und verarbeitet. Die schwer anzugreifenden Vegetabilien gehen einfach durch den Verdauungsschlauch; sie werden nicht ausgenutzt; sie wirken nur störend.

Erst wenn wir dem Körper die Milch und, was der gleich steht, entziehen, zwingen wir ihn, die unbequem zu verarbeitenden Vegetabilien anzugreifen. Er muß, weil diese weniger Hitze geben, davon eine viel größere Portion verarbeiten und er erhält bei dieser Verarbeitung nun die Aschemenge, die er zum Aufbau seines Skelettes usw. braucht.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr L e h n e r d t - Halle a. S.

**Herr Lehnerdt-Halle a. S.:**

Ich habe mich in meinem Referat bezüglich der Untersuchungen K o c h s sehr vorsichtig ausgedrückt, weil den jetzigen Anforderungen entsprechende histologische Untersuchungen, die die rachitische Natur der von Herrn K o c h erhaltenen Versuchsresultate mit Sicherheit erkennen lassen, noch nicht vorliegen. Es liegt mir vollständig fern, die Resultate von Herrn J o s. K o c h zu bezweifeln, und ebenso, in Zweifel zu ziehen, daß die Resultate, die er erhalten hat, auch die Folge der Infektionen sind, die er an seinen Versuchstieren vorgenommen hat. Ich zweifle auch gar nicht an der sehr großen Aehnlichkeit des klinischen Krankheitsbildes, das er erzeugt hat, mit der echten Rachitis des Menschen. Wir haben aus der Schilderung des Krankheitsbildes und auch aus der Demonstration der verbogenen Knochen der K o c h schen Versuchstiere ersehen, daß da eine sehr wesentliche Aehnlichkeit besteht.

Ich habe mich aber gerade bemüht, in meinem Referat darauf hinzuweisen, daß das nicht genügt, daß eine äußerliche Aehnlichkeit mit dem Krankheitsbilde der Rachitis noch nicht dafür ausschlaggebend sein darf, eine echte Rachitis anzunehmen. Die rachitischen Hunde von Herrn K o c h haben ungefähr dasselbe klinische Krankheitsbild ergeben, wie die rachitischen Affen, die ich untersucht habe; infolgedessen ist es mir auch durchaus plausibel, daß sich Herr K o c h bezüglich der rachitischen Natur der von ihm erzeugten Skelettveränderung auf das Urteil v. H a n s e m a n n s beruft. Ich habe aber nun die mikroskopische Untersuchung, die in der v. H a n s e m a n n schen Monographie nicht enthalten war, bei meinen rachitischen Affen durchgeführt, und es kann an der Natur des Leidens bei diesen Affen, nämlich, daß es sich um eine Ostitis fibrosa handelt, kein Zweifel sein.

Ich halte die Untersuchungen von Herrn K o c h für außerordentlich bedeutungsvoll. Ich möchte darauf hinweisen, daß S c h e u n e r bei Untersuchungen am Tier und zwar am Pferde bei Knochenweiche, wie ich bereits erwähnt habe, als Ursache dieser Erkrankung einen bisher unbekannten Diplokokkus aufgefunden hat. Bei dieser Knochenweiche handelt es sich wahrscheinlich auch um eine Ostitis fibrosa wie bei den von mir untersuchten rachitischen Affen. Es scheint mir auch bei den Bildern, die Herr K o c h gezeigt hat, eine gewisse Aehnlichkeit mit einem solchen Prozeß vorzuliegen; ich erinnere an die hochgradigen Zerstörungen der Spongiosa, die er beschrieben und auch abgebildet hat. Es ist meiner Meinung nach nicht angängig, deutliche histologische Unterschiede gegenüber der Rachitis so gering einzuschätzen.

Wenn Herr K o c h bemerkt, daß wir bei unseren histologischen Untersuchungen die Frühstadien der Rachitis nicht zu sehen bekommen, so kann ich dem nicht zustimmen. Ich habe eine Reihe von Jahren hindurch bei jedem Kinde, das in der Hallenser Kinderklinik gestorben war, eine histologische Knochenuntersuchung vorgenommen, gleichgültig, ob klinisch Rachitis vorlag oder nicht. Derartige Bilder mit so hochgradigen Zerstörungen der Spongiosa habe ich nicht gesehen. Ich wende mich vor allem gegen den Ausdruck: experimentelle R a c h i t i s. Ein abschließendes Urteil über die Untersuchungen von K o c h kann erst möglich sein, wenn wir über entsprechende histologische Untersuchungen verfügen, deren Technik uns erlaubt, die Verhältnisse klarzustellen, die zur Beurteilung des rachitischen Prozesses unbedingt notwendig sind.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr B e c k - Frankfurt a. M. zu seinem Vortrag über:



# Knochenatrophie.

Leitsätze.

Von Privatdozent Dr. **Beck,** Frankfurt a. M.

## A. Einleitung.

Begriff der Atrophie — Schwund, Abnahme eines Organs infolge gestörten Stoffwechsels.

a) einfache,
b) degenerative Atrophie.

## B. Pathologische Anatomie der Knochenatrophie. Der Aufbau des Knochens.

I. a) Einfache Halisterese, nach den Anschauungen der meisten Autoren immer kombiniert mit Resorptionsvorgängen an der Knochengrundsubstanz,
b) Zerstörung von Knochengrundsubstanz mit starker Entkalkung,
c) Osteoporose.

II. a) Exzentrische Atrophie — Resorption vom Markraum aus bei fehlender Restitution,
b) konzentrische Atrophie von der Corticalis her,
c) Kombination von a und b.

## C. Klinik der Knochenatrophie.

a) Hungeratrophie: Hungerosteopathie.
1. quantitativer Mangel,
2. qualitative Minderwertigkeit der Nahrung,
3. Störung der Resorption vom Darm aus,
4. Störung des Knochenzellstoffwechsels durch Veränderung der inneren Sekretion,
5. Gefäßerkrankungen,
6. Atrophie durch mechanische Einwirkung (Raumbeengung, Druck usw).

b) Inaktivitätsatrophie.
(Fehlen der funktionellen Reize, verminderte Blutzufuhr, verminderte chemische Reaktion der der Zelle zugeführten Stoffe.)
Beispiele: 1. Atrophie bei Lähmungen, der Kalkgehalt des Knochens kann relativ normal sein, der Knochen ist im ganzen verdünnt und verschmälert,
2. Atrophie bei Nichtgebrauch.

c) Senile Knochenatrophie.
Verminderung der Assimilation bei erhaltener Dissimilation. Häufig wirkt mit: Inaktivität, Erkrankung des Gefäßsystems, verminderte

Tätigkeit der innersekretischen Drüsen (Hoden, Ovarien, Glandula thyreoidea).

d) Akute entzündliche Knochenatrophie (reflektorische Theorie Sudecks) bei Phlegmonen, Panaritien, Gelenkerkrankungen, Traumen, Erfrierungen.

Einwände gegen die Reflextheorie.

Die Theorie Strümpells u. a. über die ätiologische Bedeutung entzündlicher, toxischer Substanzen.

Theorie, daß durch physikalisch-chemische Reaktion Halisterese und Resorption des Knochens stattfindet, Beziehung zum Oedem, Bedeutung vermehrter Kohlensäurebildung und Behinderung des Lymphabflusses für die Halisterese und Zerstörung von Grundsubstanz.

Hungerödem und Hungerosteopathie.

e) Neurotische Knochenatrophie bei Tabes, Syringomyelie, Verletzungen der peripheren Nerven, Neuritis.

## D. Behandlung der Knochenatrophie.

Erste Forderung: Berücksichtigung der ätiologischen Faktoren, Beseitigung der ursächlichen Momente, soweit das möglich ist. Hebung des Stoffwechsels: Massage usw.

**Herr Beck-Frankfurt a. M.**

Vortrag:

## A. Einleitung.

Atrophie ist nach der Auffassung Virchows die Folge einer verminderten Ernährung lebender Teile, die letzten Endes zur Verminderung und zum vollständigen Schwund führen kann. Je nach der Art und der Intensität des Prozesses unterscheiden wir gewöhnlich die einfache, numerische Abnahme von dem degenerativen Schwund. Bei der einfachen Atrophie handelt es sich lediglich um eine Schwächung des atrophischen Teils, bei der degenerativen tritt eine weitgehende Aenderung des physikalisch-chemischen Zustandes des atrophischen Gewebes ein, so daß die Funktion nicht nur quantitativ, sondern vor allem auch qualitativ verändert wird.

Verworn rechnet die degenerative Atrophie zu den nekrobiotischen, histolytischen Prozessen, deren einfachsten Grad sie darstellen. Die normalen Lebensprozesse der Zelle und der Gewebe fallen nach und nach aus, ohne vorher eine wesentliche Aenderung erfahren zu haben.

Die Atrophien sind meist chronisch verlaufende Prozesse, bei denen die aufsteigende Phase des Stoffwechsels der betroffenen Zellen und Geweben — die Assimilation, die zum Aufbau und Ersatz lebender Substanz führt —, immer mehr und mehr an Umfang abnimmt, um in einzelnen Fällen schließlich ganz aufzuhören. In der lebendigen Substanz finden fortwährend Zersetzungs-

vorgänge statt; wenn die Assimilationsprozesse nicht in genügender Stärke den Ausfall zu ersetzen vermögen, dann nimmt die Zelle, das Gewebe in seinen Dimensionen ab, es atrophiert.

Als Ursache der Atrophie kommen in der Hauptsache zwei Momente in Betracht. Einmal kann von außen her das Nährmaterial nicht in quantitativ oder qualitativ hinreichender Menge geboten werden, so daß die Zelle bei normalem Assimilationsvermögen, nur ungenügend mit dem notwendigen Nährmaterial versorgt den Verlust durch die Abbauprozesse nicht zu decken vermag und im wachsenden Organismus keinen ausreichenden und vollwertigen Ersatz von neuer Substanz zu schaffen vermag oder es kann bei ausreichend gebotenem Material die Zelle selbst nicht mehr fähig sein, das Nährmaterial aufzunehmen und zu verarbeiten. Die Ursache der Atrophie liegt im Gewebe selbst. Entweder sind die Zellen selbst erkrankt oder es fehlen die integrierenden Reize von seiten des Nervensystems, der innersekretorischen Drüsen, die notwendig sind, wenn die Zellen ihren normalen physikalisch-chemischen Zustand aufrecht erhalten sollen. Oder es ist durch Störung der Zellpermeabilität, durch Veränderung des osmotischen Druckes, der Diffusion die Aufnahme der nötigen Stoffe behindert. Die assimilatorischen Vorgänge können vermindert sein bei normal vor sich gehender Resorption oder aber die Ablaufprozesse sind wesentlich erhöht bei normaler oder herabgesetzter Assimilation. Normalerweise erfolgt, wenn wir den herrschenden Anschauungen Herings folgen, der Stoffwechsel in der lebendigen Substanz in der Weise, daß beim Einsetzen der Dissimilation das Gleichgewicht gestört wird und durch diese Störung des Gleichgewichts ein Reiz gesetzt wird, der die Assimilation erregt, während die dissimilatorische Phase an Umfang abnimmt. Die Anschauung Langendorffs, daß die Stoffwechselprodukte der einzelnen Zellen einen Reiz zur Assimilation für die eigenen oder fremden Zellen bilden, gewinnt in neuerer Zeit mehr an Geltung als zu der Zeit, in der sie Langendorff gelegentlich äußerte. Wir wissen, daß die Kohlensäure, ein Stoffwechselprodukt sämtlicher Organe, erregend auf das Atmungszentrum in der Medulla oblongata wirkt, wir nehmen heutzutage, immer mehr gestützt auf physiologische Beobachtungen, an, daß die einzelnen Organe nicht nur eine stoffliche Verbindung durch das Blut, sondern auch durch Hormone besitzen und sich gegenseitig beeinflussen können, daß diese Verbindungen nach Stärke und Umfang durch die nervösen Verbindungen geregelt werden. Immer mehr aber gewinnt die hypothetische Annahme an Berechtigung, daß auch gewisse Stoffwechselprodukte der Zelle erregend wie lähmend auf die Mutterzelle wie auf fremde Zellen wirken.

Beim Wachstum, wo es zum Ansatz lebendiger Substanz, zur Vermehrung der Zellen und Zwischensubstanzen kommt, überwiegen die Aufbauprozesse den Abbau, die Assimilation ist gesteigert. Ernährungsstörungen führen im wachsenden Organismus zu schwereren und anders gearteten Störungen wie

im ausgewachsenen tierischen Körper. Die Atrophien im wachsenden sind gewöhnlich viel stärker und betreffen vor allem die Zellen selbst weit mehr als die Zwischensubstanzen. Nach vollendetem Wachstum kann es entweder zu einem Stoffwechselgleichgewicht kommen — Aufbau- und Abbauprozesse erfolgen annähernd in derselben Stärke — oder aber es überwiegt die Assimilation unter geeigneten Bedingungen (Funktion, Abwechslung zwischen Ruhe und Tätigkeit) und es kommt zum Ansatz zur Vermehrung lebendiger Substanz.

Anderseits kann es zum Ueberwiegen der Abbauprozesse, zur Atrophie führen. Im Senium bleibt die Assimilation zurück hinter den Abbauprozessen, auf die Ursache und die unterstützenden Bedingungen kommen wir später noch zu sprechen.

Cohnheim teilt die Atrophie ein in aktive und passive; zu den passiven rechnet er diejenigen, die ihre Ursache in der Verminderung oder qualitativen Veränderung der zugeführten Nahrungsstoffe haben, zu den aktiven die, welche trotz ausreichender Zufuhr, jedenfalls unabhängig von dieser, sich einstellen, weil die Gewebselemente nicht imstande oder nicht dazu erregt sind, die chemische Verarbeitung in normaler Weise zu vollziehen. Da Cohnheim demzufolge auch die Atrophien, die durch Inaktivität entstehen, mit zu den aktiven zählt, hat Recklinghausen gegen eine derartige Einteilung Stellung genommen, da er es nicht für sinngemäß finden kann, Atrophien durch Inaktivität als aktive zu bezeichnen.

Die Zufuhr des Nährmaterials kann gestört sein, indem von vornherein in der dargebotenen Nahrung die Quantität oder Qualität nicht hinreicht oder indem die an sich ausreichende Nahrung unvollständig vom Darm aus resorbiert wird. Weiterhin kann durch Aenderung und Verminderung der Blutzufuhr, infolge vasomotorischer Störung durch Reizung oder Lähmung der Gefäßnerven, durch Erkrankungen der Gefäße (Arteriosklerose) die Ernährung der Gewebe Schaden leiden.

Bei den von Cohnheim als aktive bezeichneten Atrophien liegt die letzte Ursache im Körper selbst, die Zellen können erkrankt sein, oder es fehlen die Reize zur Tätigkeit und Assimilation. Ein jeder lebende Teil braucht, wie Virchow betont, eine gewisse Menge integrierender Reize, die ihm teils von außen (reflektorisch) teils von innen den innersekretorischen Drüsen, den Nerven zugeführt werden, um seine Mischung ungestört zu erhalten. Die erste Voraussetzung für die Entwicklung und Erhaltung von lebendiger Substanz ist die nötige Nahrungszufuhr, Wasser, Licht und geeignete Temperatur, Faktoren, die Verworn als Lebensreize bezeichnet.

Wenn wir die Knochenatrophie von dem Gesichtspunkte aus betrachten, daß die Atrophie der lebenden Substanz auf einer Störung der Nahrungszufuhr und des Zellstoffwechsels beruht, so ergibt sich von selbst die klinische Einteilung.

Bevor wir näher darauf eingehen, erscheint es zum Verständnis der Erscheinungen, die die Atrophie im Knochen darbietet, notwendig, den normalen Bau des Knochens in gedrängter Form zu schildern.

## B. Aufbau des Knochens und pathologische Anatomie der Knochenatrophie.

Das Knochengewebe besteht aus der Grundsubstanz und darin eingelagerten Zellen, die in Knochenhöhlen eingeschlossene zahlreiche Verästelungen und Ausläufer zeigen.

Außen baut sich der Knochen auf aus der kompakten Rindensubstanz, der Kortikalis, im Innern entweder aus einem Netz von Bälkchen, der Spongiosa oder einem größeren Markraum, in den nur wenige Knochenbälkchen hineinziehen. Den eigentlichen physiologischen Bestandteil eines Knochens bildet ein Haverssches Lamellensystem mit einem zentralen Gefäßkanal. Die Knochengrundsubstanz besteht aus kollagenen Fibrillen, die derartig angeordnet sind, daß sie abwechselnd in zu einander senkrechten oder nahezu senkrechten Richtungen verlaufen. Die Verschiedenheit von Knochen- und Bindegewebe ist nach den Untersuchungen Ebners nur durch die Art und Weise begründet, wie die Fibrillen miteinander verbunden sind. Die einzelnen Lamellensysteme grenzen in buchtigen, in verschiedener Richtung verlaufenden Linien aneinander, die von Kölliker als Grenzlinien, von Ebner als Kittlinien bezeichnet wurden. Jede Kittlinie bildet die Resorptionslinie für ein Feld und die Appositionslinie für ein angrenzendes. In diese Kittlinien wird der Kalk abgelagert, nicht in Form eines einfachen Niederschlags. Es kommt niemals eine Verkalkung, sondern immer eine Verknöcherung zustande, der Kalk wird mit den Gewebselementen der Kittsubstanz chemisch gebunden. Die Kittlinien besitzen eine andere organische Grundlage als die kollagenen Fibrillen, die niemals verkalken; bei den Kittlinien handelt es sich um eine kristallinische muzinhaltige Substanz. Erst durch Mineralisierung der Kittsubstanz, in dem die Kalksalze in Verbindung mit Phosphor als komplexe apatitähnliche Verbindung in die Kittsubstanz in molekularer Form hineingelagert werden, erhalten die Knochen ihre Festigkeit.

Während eine Reihe von Forschern früher den Knochen nach Beendigung des Wachstums als fertiges Gebilde ansah — Joh. Müller und Karl Ludwig, die bedeutendsten Physiologen haben selbst für den Knochen im ausgewachsenen Organismus einen geringen Stoffwechsel angenommen —, ist durch die Stoffwechseluntersuchungen von C. und E. Voit und Forster und durch die pathologisch-anatomischen Forschungen vor allem Pommers der bestimmte Nachweis erbracht, daß auch nach vollendetem Wachstum im Knochen sich Stoffwechselvorgänge abspielen, daß fortwährend Resorption und Apposition von Knochensubstanz stattfindet. Vorhandener Knochen kommt zur Einschmelzung, neuer Knochen wird gebildet. Im normalen Ge-

schehen gehen die Stoffwechselprozesse im Knochen in der Weise vor sich, daß durch lakunäre Resorption, durch Bildung von Howshipschen Lakunen der Abbau des Knochens erfolgt, während gleichzeitig an den Appositionsflächen neuer Knochen zur Anlagerung kommt. Während des Wachstums findet man die Lakunen innen und außen im Knochen in weit vermehrter Zahl als nach abgeschlossenem Wachstum. Auch am ausgewachsenen Knochen geht die Resorption in den Binnenräumen und an der Oberfläche des Knochens durch Lakunen vor sich.

Der Abbau der Knochensubstanz, der in der Hauptsache durch die Howshipschen Lakunen erfolgt, wird dann noch weiter durch die sogenannten Volkmannschen perforierenden Kanäle vervollständigt, die von der subperiostalen Oberfläche oder von den Binnenräumen in den Knochen vordringen, die Knochensubstanz in verschiedener Richtung durchsetzen und resorbieren. Die perforierenden Kanäle sind in ihrem Inneren von Blutgefäßen durchzogen, es sind nach den Feststellungen Pommers Blutgefäßbahnen, die die Knochensubstanz nach abgeschlossener Ausbildung neu durchsetzen.

Wie im normalen Ablauf der Lebensprozesse, erfolgt auch bei pathologischen Vorgängen der Abbau des Knochens in erster Linie durch lakunäre Resorption, dann durch perforierende Kanäle.

Ob durch einfache Entkalkung, durch Halisterese mit oder ohne nachfolgendes Zugrundegehen von Knochengrundsubstanz der Knochen atrophisch wird, ist eine noch nicht entschiedene Frage.

Während Ribbert 1880 ganz entschieden für das Bestehen einer primären Halisterese eintrat, ja sogar aus seinen damaligen Untersuchungen den Schluß zog, daß alle Resorptionsvorgänge am Knochensystem so vor sich gehen, daß erst nach primärer Entkalkung die Grundsubstanz zugrunde geht, ist er später ganz von dieser Anschauung abgekommen und glaubt eine Halisterese leugnen zu müssen.

Für das Vorkommen einer primären Halisterese haben sich Recklinghausen, Marchand, M. B. Schmidt ausgesprochen.

Unter Knochenatrophie verstehen wir entweder ein Zurückbleiben des Knochens im Wachstum, dabei weist der Knochen normale Struktur und normale physikalisch-chemische Zusammensetzung und Anordnung der Moleküle auf, oder im engeren Sinne, und davon soll im folgenden die Rede sein, verstehen wir unter Knochenatrophie einen Schwund bereits gebildeter Knochensubstanz. Bei der Knochenatrophie überwiegen die Resorptionsvorgänge von den Flächen der Knochensubstanz bei weitem die Appositionsvorgänge, die nur als dünne, schmale Anlagerungssysteme zur Ausbildung gelangen.

Pommer findet das Wesen der Knochenatrophie darin, daß der durch Resorption bedingte Verlust von

Knochensubstanz nur ganz unvollständig durch Apposition ersetzt wird.

Pathologisch - anatomisch unterscheidet man eine exzentrische Knochenatrophie und eine konzentrische. Wir sprechen von exzentrischer Atrophie, wenn die Resorptionsvorgänge von den Rinnenräumen des Knochens, vom Markraum aus stattfinden, wenn die Spongiosabälkchen rarefiziert, verdünnt werden, teilweise zugrunde gehen und durch Mark, meist durch Fettmark ersetzt werden; bei der konzentrischen Atrophie erfolgt der Abbau von der subperiostalen Fläche her, durch Lakunen oder dadurch, daß die kompakte Rinde von den perforierenden Kanälen durchsetzt, spongiös und in ihrer Dicke reduziert wird. Die konzentrische Atrophie befällt mit Vorliebe die platten Knochen, das Schädeldach, das Schulterblatt, Brustbein und Becken. Exzentrische und konzentrische Atrophie treten in schweren Fällen zusammen auf oder die exzentrische Atrophie bringt auch allein vom Markraum aus die feste kompakte Substanz zum Zerfall. Die Markräume werden erweitert, die Knochenwände verdünnt und unter Umständen siebartig durchlöchert. Die Kompakta kann schließlich nur mehr aus einer einzelnen Lage längs verlaufender, parallel angeordneter Lamellen bestehen, nachdem die sie kreuzenden Lamellen zugrunde gegangen, der Knochen ist porös, brüchig geworden.

Von dieser porösen Form der Knochenatrophie unterscheiden sich die Atrophien, bei denen vor allem die Festigkeit des Knochens dadurch gelitten hat, daß die kalkführende Kittsubstanz in erster Linie zugrunde ging, während von der kollagenen Grundsubstanz mehr oder weniger erhalten blieb. Röntgenologisch zeichnen sich derartige Knochen dadurch aus, daß sie die Strahlen leicht durchlassen und ein leichtes, schwach verschleiertes Bild geben.

Die Diagnose Knochenatrophie darf nur an solchen Knochen gestellt werden, in denen keine anderen Erkrankungen, Rachitis, Osteomalazie, Tuberkulose, Neubildungen und Entzündungen nachgewiesen werden können. Auch bei diesen Erkrankungen tritt meistens eine hochgradige Atrophie des Knochens ein, die Knochenatrophie im Bereich des Entzündungsherdes ist nicht das Wesentliche, sondern nur ein Symptom des ganzen Krankheitsbildes.

An den Knochenkörperchen fand Pommer außer einer gelegentlichen Einlagerung von Fetttröpfchen keine Veränderung, in der Knochengrundsubstanz öfters eine Trübung durch Kalkkörnchen und Kalkkrümeln. In atrophischen Knochen findet immer eine Neubildung von Knochensubstanz statt, die aber unzureichend nur ganz dünne Anlagerungen hervorbringt. Pommer hält die Frage noch offen, ob die Knochenatrophie nicht eingeleitet wird durch vermehrte äußere und innere Resorption. Bei den allmählich beginnenden und sich langsam entwickelnden scheint ihm allerdings die An-

nahme einer gesteigerten Resorption nicht wahrscheinlich und nötig, hier ist die verminderte Apposition ausreichend, um das Bild der Atrophie zu erklären. Aber gerade bei den akut einsetzenden Atrophien ist die Frage, ob nicht doch hier eine vermehrte Resorption die Atrophie einleite, noch nicht entschieden, ebenso wie die Frage, ob nicht gerade bei diesen Prozessen eine primäre Entkalkung eine Rolle spielt, noch der kritischen experimentellen Prüfung bedarf.

Klinisch teilen wir nach den in der Einleitung gegebenen Gesichtspunkten die Knochenatrophie in zwei Hauptgruppen, müssen aber von vornherein betonen, daß nicht immer eine scharfe Grenze zu ziehen ist, da bei manchen Atrophieformen verschiedene Bedingungen zu ihren Entstehungen mitwirken, von denen oft die ursächliche nicht scharf genug herausgegriffen werden kann.

## C. Klinik der Knochenatrophie.

### a) Atrophie bei Nahrungsmangel.

a) Die Hungeratrophie — die Hungerosteopathie.

Bei vollständiger Inanition verlieren die Knochen nach Tierversuchen von Chossat und Voit etwa 14 % ihrer Trockensubstanz, die Knochen werden porotisch, Spongiosabälkchen gehen zugrunde, die Kortikalis wird verdünnt und stellenweise durchlöchert. C. Voit hat nachgewiesen, daß im Hungerzustand diejenigen Knochen am längsten ihre Struktur und chemische Beschaffenheit erhalten, die funktionell beansprucht werden. Klinisch hat man wohl selten einmal Gelegenheit, Knochenatrophie bei vollkommener Inanition zu sehen, dagegen sind Atrophien des Knochensystems nicht so selten, die sich infolge gestörter Stoffwechselprozesse bei qualitativ unzureichender Ernährung entwickeln. Gerade die Kriegsjahre und die Hungerblockade haben bei uns ein nur allzugroßes Material von Knochenatrophien angehäuft, die unter dem Namen Hungerosteopathie beschrieben wurden. Für das gehäufte Auftreten dieser Atrophien werden wohl verschiedene Ursachen primär zu einer Störung des Knochenstoffwechsels geführt haben. Einmal die tatsächlich für eine große Zahl von Fällen erwiesene ungenügende Ernährung sowohl in quantitativer wie qualitativer Hinsicht. Die Kriegskost war im allgemeinen viel zu voluminös und enthielt vielfach noch ein großes Gemenge unverdaulicher Stoffe, so daß eine unvollständige Resorption erfolgen mußte. Ob einfacher quantitativer Mangel an Mineralbestandteilen, besonders an Ca-Salzen und Phosphorverbindungen hinreicht zur Entwicklung der Knochenatrophie, wie wir sie bei der Hungerosteopathie haben, läßt sich nach den tierexperimentellen Versuchen von Forster, E. und C. Voit mit aschearmer und kalkarmer Ernährung annehmen, vor allem wenn wir berücksichtigen, daß die Hungerosteopathie in der Hauptsache wachsende Individuen befallen hat. Auf einen Punkt möchte ich besonders aufmerksam machen. Es genügt keineswegs, daß eine Nahrung, die sonst qualitativ nicht

genügend ist, reichlich Ca-Salze enthält, es kann trotzdem zur vermehrten Ausscheidung von Ca-Salzen und zur Knochenatrophie kommen. Jansen hat bei seinen Untersuchungen über das Hungerödem nachgewiesen, daß bei ungenügender Eiweißzufuhr selbst eine reichliche Zufuhr von Ca-Salzen den Kalkstoffwechsel im Knochen nicht ins Gleichgewicht zu bringen imstande ist, daß vielmehr eine vermehrte Ausscheidung von Ca-Salzen eintritt und Knochenatrophie die Folge ist.

In zweiter Linie können wir bei der Entstehung der Hungerosteopathien den in ihrer chemischen Konstitution und in ihrer Wirkung noch ganz unerforschten Vitaminen oder Nutraminen, wie sie Abderhalden nennt, eine Bedeutung nicht absprechen. Abderhalden nimmt in einer seiner letzten Arbeiten an, daß die fraglichen chemischen Stoffe, die Vitamine, durch Aenderung der Zellpermeabilität den Zellstoffwechsel beeinflussen, jedenfalls sind sie bei der geringen Menge, in der sie ihre Wirkung entfalten, keine Energieträger. Andere Forscher glaubten in den Vitaminen die Vorstufen der Produkte innersekretorischer Drüsen zu finden, eine Ansicht, die in letzter Zeit an Bedeutung verloren. Ein Versuch von Professor Blum, dessen Resultat er mir mündlich mitteilte, weist darauf hin, daß diese Annahme nicht richtig ist.

Er fütterte Tauben mit geschliffenem Reis, bei denen eine tägliche Zugabe von 0,1 g Hefe hinreichte, um die Ausfallerscheinungen hintanzuhalten. Gab er aber zu dem geschliffenen Reis Blut, ohne Hefe, das doch die innersekretorischen Produkte enthält, so stellten sich bald die Ausfallerscheinungen ein, die Tiere gehen schließlich zugrunde, andere erholten sich wieder, sobald er Hefe dem Futter zufügte.

Der Begriff Hungerosteopathie wird namentlich gegenüber dem Krankheitsbild der Spätrachitis und der Osteomalazie nicht streng genug abgegrenzt. Ob man bei regelmäßig verlaufenden, nicht aufgefaserten, etwas weiten Epiphysen mit begleitender Atrophie schon von Spätrachitis sprechen kann, wie es manchmal geschieht, und einzig und allein die Entscheidung einer mehr oder weniger guten Röntgenaufnahme überlassen wird, erscheint mir doch etwas zweifelhaft. Ob Uebergänge von Hungerosteopathie zur Rachitis und Spätrachitis, zur Osteomalazie stattfinden, bedarf noch der pathologisch-anatomischen Untersuchung. Das Röntgenbild kann hierin nicht als entscheidender Faktor angesehen werden.

E. Voit hat durch Verfütterung von Ca-armer Nahrung bei wachsenden Hunden Knochenatrophie erzeugt, weiche, biegsame, Ca-arme, wasserreiche Knochen mit rachitisähnlichen Auftreibungen an den Epiphysen zur Entwicklung gebracht, während es bei ausgewachsenen Hunden bei Ca-armer Nahrung zur Osteoporose kam. Es bestand ein wesentlicher Unterschied zwischen wachsenden und ausgewachsenen Tieren und hier wiederum zwischen Tieren kleinerer und größerer Rasse. Tiere größerer Rasse erkrankten viel

schneller wie Tiere kleinerer Rasse. Den Unterschied in der Art der Knochenatrophie erklärt Voit damit, daß es sich bei wachsenden Tieren um eine pathologische Veränderung, bei ausgewachsenen um einen einfachen Hungerzustand handelt.

Beim wachsenden Menschen können die Hungerosteopathien außer zur Knochenatrophie, bei der der Knochen nicht porotisch, sondern weich, biegsam wird, auch zu Erkrankungen in den Wachstumszonen führen.

Daß bei ungenügender Resorption vom Darm aus infolge unverdaulicher Nahrungsbestandteile oder Verdauungsstörungen bei Erkrankungen des Magendarmtraktus schließlich auch Knochenatrophie eintreten kann, ist unschwer einzusehen.

Daß weiterhin auch bei arteriosklerotischen Veränderungen der Gefäße Knochenatrophie entsteht, unterliegt keinem Zweifel. Bei Gefäßerkrankungen tritt häufig eine in den Anfangsstadien sich im Röntgenbild herdweise, fleckig markierende Knochenatrophie auf, die allmählich an Umfang zunimmt, indem einzelne Atrophieherde konfluieren, dadurch, daß die zwischengelegenen Bälkchen zugrunde gehen. In einigen Fällen von arteriosklerotischer Knochenatrophie am Fußgelenk und Fuß bei fehlendem Puls in der a. dorsalis pedis habe ich außerdem arthritische Veränderungen in den Gelenken gesehen.

Auf einer Ernährungsstörung beruht auch die Druckatrophie des Knochens bei Aneurysmen, Tumoren. Durch Druck wird die Blutzu- und Abfuhr gehemmt, dann der physikalisch-chemische Zustand — Kohäsion und Elastizität — des Knochens in einseitiger Richtung dauernd geändert. Jores hat in einer kürzlich erschienenen Arbeit experimentell erwiesen, daß dauernder Druck den Knochen zum Schwund bringt, abwechselnder Druck mit Entlastung zur Apposition von Knochensubstanz führt.

Mit diesem Befund erklärt sich auch der Widerspruch, der zwischen der Beobachtung, daß dauernder Druck den Knochen zur Atrophie bringt und der Theorie Wolffs besteht, daß, wo Druck wirkt, Knochen angebaut wird. Weder die Drucktheorie Wolffs, daß Apposition von Knochen nur an Stellen herrschenden Druckes erfolgt, an Stellen der Entlastung Knochen zum Schwund kommt, noch die Annahme von Hueter und Volkmann, daß an Stelle des Druckes Knochenschwund, an der Entlastungsstelle Knochenneubildung auftritt, ist richtig, Druck und Entlastung zusammen in richtig geordnetem Wechsel erhält die Knochenstruktur und bringt bei funktioneller Uebung Knochenansatz zustande. Auch für den Knochen gilt, was für die aktiv fungierenden Organe noch weit mehr und offenkundiger in Erscheinung tritt, daß durch eine nicht zu angestrengte Tätigkeit mit Ruhe abwechselnd die Kraft eines Organes vermehrt wird, wie in der Uebung, während bloße Ruhe die Organe erschlafft und Ueberanstrengung zur Ermüdung und Erschöpfung führt.

Bei der Druckusur des Knochens kommt es zum Schwund von Knochensubstanz durch vermehrte lakunäre Resorption unter Mithilfe von zahlreichen Osteoklasten. Beobachtungen von Billroth, Langenbeck und Kölliker sprechen dafür, daß bei der Druckatrophie der Knochen selbst eine mehr passive Rolle spielt und die Atrophie ihren Ausgang nimmt durch Riesenzellen, die in den benachbarten Weichteilen und in dem Periost entstehen. Durch den einwirkenden Druck, der konstant nach der Zeit und Intensität sein muß, bringen die Riesenzellen den Knochen zum Zerfall, wie Wegener annimmt, rein mechanisch. Billroth hat früher die Ansicht geäußert, daß die Riesenzellen eine chemische Veränderung, eine Entkalkung des Knochens mit nachträglichem Zerfall von Grundsubstanz bewirken. Mönckeberg glaubt, die Entstehung der Lakune erscheine durch eine rein physikalische Einwirkung nicht recht verständlich bei der „Zartheit des Protoplasmas", er führt die gleichzeitige chemische Umänderung im Knochen auf Fermente zurück, die den anliegenden Zellen entstammen. Ich glaube, daß gerade das „zarte Protoplasma" um so leichter auf dauernden Druck reagiert, der an sich allein schon eine Umänderung des physikalisch-chemischen Zustandes herbeiführt, ohne der Mithilfe willkürlich angenommener Zellfermente zu bedürfen. Dauernder Druck muß schließlich die Ernährung der Zelle schädigen, indem einerseits die Zufuhr der notwendigen Stoffe gehemmt, anderseits eine Anhäufung von Abbauprodukten auftritt. Der Druck wirkt auf die lebende Substanz, auf die Zelle als mechanischer Reiz; wir wissen namentlich aus den zahlreichen, scharfsinnigen Untersuchungen Verworns, daß Reize, die in zu großer Stärke oder ohne Unterbrechung auf lebende Substanz einwirken, zur Narkose und schließlich zur Lähmung der Zelltätigkeit führen.

Atrophien stärksten Grades treten am Knochen bei Erfrierungen auf, Atrophien, die röntgenologisch dasselbe Bild zeigen wie die von Sudeck beschriebene akute reflektorische Knochenatrophie. Es ist sicher, daß bei der Erfrierung in dem betroffenen Gebiete, vor allem bei Erfrierung zweiten und dritten Grades eine erhebliche Störung der Blutversorgung eintritt. Aber die Atrophie am Knochen beschränkt sich nicht allein auf die erfrorenen Stellen, sondern greift weiter auf benachbarte, unbeteiligte Zonen, reicht auch zentral über den Erfrierungsherd hinaus. Außerdem kann man auch bei Erfrierungen leichten Grades ausgedehnte Atrophie am Knochen beobachten.

Außer den stofflichen Verbindungen, die die Blutgefäße zwischen den einzelnen Organen herstellen, besteht noch eine Verbindung der einzelnen Organe mit den innersekretorischen Drüsen durch die Hormone. Die Blutdrüsen beeinflussen durch ihre Sekrete andere Organe, in ihnen das Wachstum fördernd oder hemmend, in ihrer Funktion, ohne daß die Hormone eigentliche Energieträger sind. Die herrschende Anschauung von der Wirkung der Inkrete ist heute die, daß die Blutdrüsen durch ihre spezifischen Stoffe einen Reiz

auf ferngelegene Zellen ausüben. Die Ansicht, daß die innersekretorischen Drüsen Stoffe zur Entgiftung gewisser Stoffwechselprodukte liefern, hat immer mehr an Wahrscheinlichkeit verloren.

Einen Einfluß auf Knochenwachstum, Knochenstoffwechsel und Knochenzusammensetzung üben die Epithelkörperchen, Thymus, Hoden, Ovarien und die Schilddrüse, Hypophyse aus.

Die Knochen der epithelkörperchenberaubten Tiere sind atrophisch, weich und brüchig, bei Frakturen zeigt sich verlangsamte Kallusbildung; die chemische Untersuchung der Knochen weist eine Verarmung an Ca-Salzen auf.

Aehnlich wirkt die Thymus auf den Ca-Stoffwechsel.

Nach Entfernung der Thymus bei jugendlichen, noch nicht geschlechtsreifen Tieren tritt in kurzer Zeit eine Entwicklungsstörung und Atrophie in den Knochen auf, kugelige Auftreibungen an den Knorpelknochengrenzen, weiche biegsame Diaphysen. Der Ca-Gehalt ist vermindert.

Man nimmt an, daß die Aufgabe der Thymusdrüse darin besteht, die Assimilation der Kalksalze zu fördern, sie in eine Form überzuführen, die nicht mehr so leicht durch die Zellwände hindurch diffundieren kann. Ob diese Verbindungen für das Knochengerüst die komplexen Kohlen- und phosphorsauren Kalksalzverbindungen sind oder noch kompliziertere Additionsverbindungen mit den Kalkphosphorsalzen, ist noch nicht erwiesen (Weil).

b) Inaktivitätsatrophie.

Wie bei allen lebenden Geweben, so sind auch beim Knochen die Stoffwechselvorgänge, Aufbau und Abbau, eng mit der funktionellen Beanspruchung verknüpft. Knochen und Bindegewebe zählen zu den sogenannten passiv fungierenden Organen, ihre Leistungen sind unabhängig vom zentralen Nervensystem und ebenso wird ihre Ernährung nicht in der Weise vom Nervensystem beeinflußt wie die Ernährung der Muskeln oder der Drüsen. Die Knochen sind Hebelsysteme, die von den Muskeln bewegt werden, sie sind wesentlich in ihrer Form und Gestalt, in ihrem Bestand abhängig von der sie umgebenden Muskulatur. Knochenatrophie ist im großen und ganzen immer verbunden mit Muskelatrophie und abhängig davon.

Die Beanspruchung des Knochens erfolgt auf Druck, Zug und Schub. Die einwirkende Muskelkraft, die Schwere des Körpers, der Zug und Druck, den zu tragende oder bewegende Lasten auf Muskulatur und Knochen ausüben, das sind die mechanischen Reize, die das Knochensystem treffen, die Assimilation steigern und in diesem Sinne trophisch wirken. Es sind nicht Reize, die durch das Nervensystem vermittelt werden, sondern Reize, die den Knochen von außen treffen, rein mechanischer Natur. Die von H. Meyer und Culmann entdeckte wunderbare Architektur des Knochens, die typisch angeordneten Kurvensysteme in den Spongiosabälkchen, die den einwirkenden Spannungen entsprechen und in ihrem Verlauf so ge-

richtet und in ihrer Masse so stark aufgebaut sind, daß Gleichgewicht besteht, sie sind das Ergebnis der funktionellen Beanspruchung des Knochens. Die Ausbildung dieser zweckmäßigen, den Gesetzen der graphischen Statik folgenden Knochenstruktur wurde bisher auf eine spezifische Tätigkeit der Knochenzellen zurückgeführt, die, durch den für sie adäquaten Reiz — Druck, Zug, Schub — erregt, die Knochenbälkchen in den entsprechenden Richtungen orientieren sollten. Untersuchungen an leblosem, organischem Material führten jedoch zu ähnlichen trajektoriellen Anordnungen bei Zug und Druckwirkung. Wie wir in der Einleitung bereits kurz erwähnt haben, baut sich die Knochengrundsubstanz auf aus einer kolloiden Masse, den kollagenen Fibrillen und aus einer kristallinischen Masse, der muzinhaltigen, verkalkten Kittsubstanz. Physikalische Experimente haben ergeben, daß Kolloide ihre Fasergebilde in der Richtung des größten Zuges erzeugt, kristalloide Substanz in der Richtung des größten Druckes vornehmlich sich anordnet und in dieser Richtung Anlagerungssystem anreiht. Damit läßt sich also nach physikalisch-chemischen Gesetzen ohne vitale Tätigkeit der Knochenzellen die Struktur und ihr Umbau im normalen und pathologischen Geschehen erklären und vorstellen. Die Beeinflussung der Knochenzelle selbst durch den spezifischen Reiz läßt sich nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse nicht entbehren. Der mechanische Reiz, der in Form von Druck und Zug den Knochen trifft und in ihm entsprechende elastische Druck-, Zug- und Schubspannungen hervorruft, bringt eine wechselnde Vergrößerung der Oberfläche der Knochenzelle zustande. Bei größerer Oberfläche ist die Aufnahmefähigkeit des Nahrungsmaterials leichter; außerdem entsteht durch die einwirkenden deformierenden Kräfte in den beanspruchten Gewebselementen Temperaturerhöhung, wir wissen, daß nach dem van't Hoffschen Gesetz mit zunehmender Temperatur die chemischen Reaktionen in verstärktem Maße stattfinden. Denn die Knochenzelle ist es schließlich, die aus dem gebotenen Nährmaterial aktiv die notwendige Menge und die geeigneten Stoffe aufnimmt und daraus Knochengrundsubstanz bildet. Nur bei funktioneller Beanspruchung erhält der ausgewachsene Knochen seine physikalisch-chemische Beschaffenheit, nur unter dem Einflusse stärkerer funktioneller Reize findet der wachsende Knochen seine normale Ausbildung in Form, Gestalt, Länge und Dicke. Bei muskelkräftigen, schwer arbeitenden Individuen bilden sich Knochenleisten und Knochenvorsprünge vor allem an den Stellen der Muskelursprünge und Muskelansätze. Ihre Entstehung durch die vermehrte funktionelle Inanspruchnahme führte Virchow auf Reizung des Periosts zurück, das zur vermehrten Knochenbildung angeregt wird.

Fällt für längere Zeit die funktionelle Beanspruchung beim Knochen, der Muskelzug und Muskeldruck, Druck, Zug und Schub durch einwirkende Lasten fort, dann atrophiert der Knochen. Die Inaktivitätsatrophie eines Organs entsteht nach Roux durch eine längere Zeit bestehende verminderte Funk-

tionsgröße, wodurch die spezifische Leistungsfähigkeit der Organe herabgesetzt wird. Das Gesetz gilt nach Roux auch für die passiv fungierenden Organe, die Binde- und Stützsubstanzen und die Knochen. Nach Roux beschränkt sich die Atrophie auf die Dimensionen, die die Funktion des Organs bedingen (Gesetz der dimensionalen Inaktivitätsatrophie).

Die Inaktivitätsatrophie tritt je nach der Stärke und der Inaktivität in verschieden langer Zeit auf. Im Röntgenbild sieht man meistens eine diffuse, weniger dichte Schattenbildung des Knochens, eine mehr oder weniger starke Kalkarmut. Im Beginn kann die Inaktivitätsatrophie sich auf einzelne Knocheninseln, auf vereinzelte Stellen beschränken, es entsteht im Knochen ein fleckiges, scheckiges Bild, ganz ähnlich wie bei den beginnenden arteriosklerotischen und akuten Atrophien. Es ist auch ganz natürlich, daß wir im Röntgenbild im Beginne der akuten oder aktiven Atrophien immer das gleiche oder ein ähnliches Bild bekommen. Das Wesen der Atrophie besteht in einem Ernährungsmangel, in einer Störung der Assimilation. Die Ernährung wird sich zuerst an einzelnen Stellen geltend machen, hier kommt es zur Entkalkung oder zum Untergang von Knochengrundsubstanz und Ausfall der Kalkverbindungen. Warum die Ernährungsstörung häufig nicht sofort am Knochensystem gleichmäßig eingreift, läßt sich erklären, daß einzelne Stellen an sich schon geschädigt sind, nicht mehr die vitale Kraft besitzen, daß die Widerstände verschieden groß sind; bekommen wir aus späteren Stadien der Atrophie ein Röntgenbild zu sehen, dann ist die Atrophie gleichmäßiger und diffuser geworden.

Die letzte Ursache der Inaktivitätsatrophie kennen wir ebensowenig wie die aktive Hypertrophie. Entsprechend der arteriellen Hyperämie, die Ludwig und Szelkow beim arbeitenden Muskel nachgewiesen, nahm man beim Ausfall der funktionellen Reize eine Abnahme der Blutzufuhr an. Es hat auch den Anschein, daß bei der Inaktivitätsatrophie die Abhängigkeit von der Blutzufuhr weit größer ist als bei der Hypertrophie. Roux allerdings lehnt die ursächliche Bedeutung der Blutzufuhr ab.

Es ist nicht zu bestreiten, daß die veränderte Blutzufuhr sowohl bei der Hypertrophie wie besonders bei der Atrophie ein maßgebender Faktor ist, es ist aber anderseits nicht zu verkennen, daß vor allem der Wegfall der Erregung, die Abwechslung zwischen Arbeit und Ruhe, beim Knochen zwischen Druck, Zug und Entlastung, das hauptsächlichste Moment für die Atrophie bilden muß. Die Restitutionsprozesse im lebenden Gewebe, der Aufbau in der Zelle und die Aufnahme der Nahrung erfolgen nicht passiv von der Zelle aus durch rein physikalisch-chemische Kräfte, die Zelle selbst ist aktiv beteiligt, sie resorbiert und baut auf und ab unter Energieverbrauch. Fehlen die Reize von außen, so leidet der Stoffwechsel der Zelle. Daß außer der verminderten Blutzufuhr noch andere Bedingungen begünstigend auf die Entstehung der Inaktivitätsatrophie einwirken, ist nicht zu

bestreiten. Beim Knochen wird durch Deformation und Entlastung in zweckmäßigem Wechsel die Zelloberfläche vergrößert und vermindert; die Aenderung des Blutdrucks, Aenderung der Diffusion, des osmotischen Druckes sind alles Momente, die entschieden durch die Funktion oder den Funktionsausfall beeinflußt werden und ihrerseits wieder rückwirkend die Zelle selbst beeinflussen. Besonders wichtig erscheint mir die Verlangsamung der Abfuhr der Abbaustoffe der Zelle, ihre Anhäufung in dem Gewebe für die Entwicklung der Inaktivitätsatrophie. Ich möchte gerade in diesen Dingen die hauptsächlichsten Bedingungen für die Entwicklung der Inaktivitätsatrophie erblicken. Abgesehen davon, daß im Ruhezustand alle Gewebe die Form annehmen, bei denen ihre aktive Oberfläche, ihre ganze Form kleiner ist, als wenn sie bei der Tätigkeit abwechselnd gedehnt und komprimiert werden, und bei verkleinerter Zellgrenzschicht die Abgabe der Zersetzungsprodukte leiden muß, die sich in der Zelle anhäufen und lähmend auf sie wirken, ist es vor allem die Stauung im Blut und vor allem im Lymphgefäßsystem, die nachteilig auf den Ablauf der Lebensprozesse in den Zellen wirken. Die Gewebsflüssigkeit, die Lymphe, stellt das für das Leben der Zelle notwendige Medium dar, einerseits nimmt sie aus dem Blut alle diejenigen Stoffe auf, die für das Leben der betreffenden Zellen notwendig sind, anderseits erhält sie von den Zellen auch die Produkte, einmal die Stoffe, die bei der Dissimilation abgebaut, dann aber auch schließlich synthetische Produkte, die, in dem Organ bei der Tätigkeit gebildet, für ferngelegene Organe notwendig sind. Unter die Kräfte, die die Lymphströmung unterhalten, die viel langsamer ist als die Geschwindigkeit des Blutes in den Gefäßen gleichen Kalibers, zählt hauptsächlich die Gewebsspannung, die durch die Elastizität der Gewebe entsteht; bei Körperbewegungen wird die elastische Spannung in rhythmischer Folge vermehrt und vermindert und dadurch auch die Bewegung der Lymphe gefördert.

Ich glaube demnach annehmen zu können, daß durch den Ausfall der Funktion im Körper Bedingungen entstehen, die schließlich zur Atrophie führen. Einmal die Verminderung der Blutzufuhr und vor allem die Verkleinerung der resorptionsfähigen Oberfläche, dann vor allem aber die behinderte oder verlangsamte Abstoßung der Abbaustoffe der Zelle, die für die Zelle schädlich und bei größerer Menge tödlich sind.

Bei der Inaktivitätsatrophie wird bei stärkerer Entwicklung durch exzentrische Atrophie die Spongiosa weitmaschiger, die Kortikalis dünner und durchsichtiger, der ganze Knochen läßt die Strahlen weit besser durch, die Schärfe der Knochenzeichnung ist wesentlich verringert.

Bei der Inaktivitätsatrophie des Knochens findet nicht bloß eine Verdünnnung und ein partieller Schwund der Knochenbälkchen statt, sondern auch eine Transformation der noch erhaltenen Knochenbälkchen nach den statischen noch bestehenden Einflüssen. Neben Atrophie findet sich Hyper-

trophie der erhaltenen weit auseinander liegenden Bälkchen (hypertrophierende Inaktivitätsatrophie nach Roux).

c) Senile Knochenatrophie.

Die Altersatrophie der Knochen ist eine konstante Erscheinung. Daß ihre Entstehung durch verminderte Beanspruchung, Herabsetzung der Muskelkraft und Muskelspannung, durch die ausgedehnten Ruhepausen, also kurz durch das, was wir Inaktivität nennen, beeinflußt und beschleunigt werden kann, ist nicht abzuleugnen. Daß weiterhin die Altersveränderungen in den Gefäßen, die nicht so selten gefunden werden, die Entstehung und Ausdehnung der Atrophie begünstigen, ist sicher für einzelne Fälle nachgewiesen. Die Inaktivität und die arteriosklerotische Veränderung in den Gefäßen vermag allein nicht die senile Knochenatrophie zu erklären, denn sie tritt auch in solchen Fällen auf, bei denen keine merklichen Veränderungen in den Gefäßen festzustellen sind, auch in Fällen, in denen nicht von Inaktivität gesprochen werden kann. Die letzte Bedingung, die ursächliche Bedingung, sie muß in der Zelle, in der lebenden Substanz selbst liegen, einmal in einer Veränderung der physikalisch-chemischen Beschaffenheit von Protoplasma und Kern, dann in einer Abnahme der Erregbarkeit. Wenn auch Biedl einen kausalen Zusammenhang zwischen degenerativen Veränderungen innersekretorischer Drüsen und seniler Atrophie für nicht erwiesen hält, so besteht doch die Tatsache, daß einzelne innersekretorische Drüsen mehr oder weniger lange Zeit vor dem Auftreten der Alterserscheinungen sich zurückbilden oder wenigstens atrophieren (Ovarien, Hoden) und der Ausfall ihrer spezifischen Hormone oder die verminderte Produktion derselben eine langsam sich entwickelnde Störung der lebenden Substanz bedingen kann. Dadurch, daß die einzelnen Blutdrüsen, soweit unsere jetzigen, noch recht mangelhaften Kenntnisse auf diesem Gebiete reichen und eine Annahme zulassen, sich in ihrer Wirkung summierend unterstützen oder antagonistische Reize entfalten, wird beim Ausfall einer Drüse der ganze Hormonenstoffwechsel verändert.

Ob im Laufe der Jahre die lebende Substanz dadurch, daß immerfort nahezu dieselben Reize in mehr oder weniger veränderter Intensität auf sie wirken, sich schließlich nach vollkommener Adaptation an den Reiz refraktär verhält und nicht mehr genügend anspricht und erregt wird, ist nicht mit Sicherheit bewiesen, doch gibt es keine triftigen Gründe, die von vornherein eine solche Annahme unmöglich machen.

An der senilen Atrophie ist das Knochengewebe stark beteiligt. Die senile Atrophie breitet sich über das Knochensystem ziemlich gleichmäßig aus, bevorzugt sind allerdings Stellen, die muskelarm sind, hier fehlt auch der Muskeldruck und -zug in der Ruhe, der durch Muskeltonus und elastische Spannung entsteht. Im Greisenalter kombiniert sich die exzentrische Knochen-

atrophie mit der konzentrischen, vom Markraum und von der subperiostalen Fläche her erfolgt der Abbau des Knochens.

Das Wesen der senilen Knochenatrophie, der senilen Osteoporose ist nach den Untersuchungen Pommers vor allem darin begründet, daß die appositionellen Prozesse entweder ganz ausbleiben oder doch nicht in ausreichender Quantität erfolgen. Ob der Knochenschwund mit besonderer und vergrößerter Lebhaftigkeit vor sich geht, ob die Dissimilationsvorgänge erhöht sind, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Der Abbau erfolgt durch die Lakunen, die perforierenden Kanäle durch Osteoklasten. Das Wichtigste bei der senilen Atrophie ist, daß keine oder nur wenig neue Knochenbälkchen gebildet werden.

Durch die Resorption gewinnt bei der senilen Atrophie die kompakte Substanz immer mehr das Aussehen der weitmaschigen Spongiosa. Die Brüchigkeit der senil atrophischen Knochen ist nach Ribbert nicht allein aus dem verminderten Volumen der Knochen zu erklären, sondern beruht auf der Veränderung der Knochengrundsubstanz.

### d) Die akute reflektorische Knochenatrophie (Sudecksche Knochenatrophie).

P. Sudeck hat im Jahre 1900 die allgemeine Aufmerksamkeit auf eine Form von Knochenatrophie gelenkt, die in akutem Verlauf sich rasch nach Traumen und Entzündungen von Knochen und Gelenken oder selbst nur der Weichteile ausbildet, nicht allein auf die vom Trauma getroffenen Teile oder den Entzündungsherd selbst beschränkt bleibt, sondern auch auf die Nachbargebiete, auf die Knochen und Gelenke übergreift, die in funktioneller Abhängigkeit von den affizierten Teilen stehen. Die Verletzung oder die Entzündung selbst braucht nicht schwerer Natur zu sein, im Gegenteil man findet gar nicht so selten bei einer leichten Distorsion z. B. des Handgelenks, bei einem einfachen Panaritium an einem Finger eine ausgedehnte Atrophie vom Handgelenk peripherwärts sich über alle Finger erstreckend. Nach Traumen und Entzündungen, besonders der Gelenke, stellt sich nahezu regelmäßig eine hochgradige Atrophie auch der Nachbarteile ein, während Brüche in der Diaphyse oft nur zu geringer Atrophie führen. Begleitet ist diese akute Knochenatrophie regelmäßig wie jede Knochenatrophie von Muskelatrophie, daneben besteht von Anfang an Oedem, das sich hartnäckig erhält, sonstige vasomotorische Störungen, Zyanose, blaue Verfärbung und Risse an den Nägeln.

Das Charakteristische der akuten Knochenatrophie erblickt Sudeck einmal in dem akuten Auftreten, in der raschen Entwicklung und in der Intensität des Prozesses, die in keinem proportionalen Verhältnis zur äußeren Ursache, dem Trauma oder der Entzündung stehen. Darin glaubte Sudeck einen wesentlichen Unterschied gegenüber der Inaktivitäts- und Altersatrophie



erkennen zu müssen. Nach seiner Ansicht erreicht die Knochenatrophie bei Inaktivität erst dann eine erhebliche Ausdehnung, wenn der funktionelle Reiz längere Zeit — jedenfalls einige Monate — gefehlt hat, außerdem beschränkt sich die Inaktivitätsatrophie in der Hauptsache nur auf den inaktiven Teil. Brandes trat den Anschauungen Sudecks, daß die Zeit der Entstehung einen wesentlichen Unterschied zwischen akuter und Inaktivitätsatrophie bilde, mit experimentellen Versuchen entgegen. Aus seinen Versuchsergebnissen glaubte Brandes folgern zu können, daß die Inaktivitätsatrophie nicht als eine spät einsetzende Form der Knochenatrophie angesehen werden kann, da schon eine einfache Funktionsbehinderung eine rapid einsetzende und schnell fortschreitende Atrophie hervorzubringen imstande ist. Die Beweiskraft, die Brandes seinen Experimenten gegenüber Sudeck beilegt, kann ich nicht anerkennen. Sudeck hat seine akute Knochenatrophie an menschlichen Knochen im Röntgenbild festgestellt. Brandes benützte zu seinen Untersuchungen den Kalkaneus des Kaninchens, der, wie er selbst schreibt, nur einige Spongiosazüge aufweist, welche in ihrem ganzen Verlauf gut zu übersehen und einfach angeordnet sind. Es ist ganz natürlich, daß schon geringe Grade von Atrophie sich an einem einfach gebauten Knochen mit wenigen Lamellen und Kittsubstanzsystemen in kürzester Zeit auf dem Röntgenbild ganz deutlich markieren, bei einem aus einer großen Zahl von ineinander verflochtenen Fibrillen und einer Menge von Kittlinien, einer dicken Kompakta, in der die Lamellen sich in der typischen Weise kreuzen, machen sich geringere Resorptionsvorgänge im Röntgenbild nicht so rasch erkenntlich. Aus diesem Grund wird die Atrophie besonders an der weitmaschigen Spongiosa viel deutlicher als an der Kortikalis und an kleineren spongiösen Knochen viel früher schärfer als an dick gefügten Knochen, wie z. B. am Schenkelhals. Gewiß wird bei der Inaktivität schon in den ersten Tagen nach dem Wegfall der funktionellen Beanspruchung die Apposition hinter der Resorption zurückbleiben und diese Erscheinung tritt dann eher und deutlicher am einfach gebauten Knochen im Röntgenbild hervor. Hätte Brandes einen Froschfemur als Untersuchungsobjekt genommen, der nur aus wenigen Haversischen Lamellensystemen mit einem zentralen Gefäßkanal besteht, so hätte er aller Voraussicht nach noch eher die Inaktivitätsatrophie im Röntgenbild konstatieren können als am Kaninchenkalkaneus, am Kalkaneus eines Elefanten werden bei Inaktivität die Erscheinungen der Atrophie noch viel später im Röntgenbild sichtbar werden wie beim Menschen. Außerdem gibt Brandes nicht an, ob es sich bei seinen Versuchstieren um noch wachsende oder ausgewachsene handelte. Wenn Brandes einen allgemeinen Schluß hinsichtlich des zeitlichen Eintretens der Inaktivitätsatrophie und der akuten Atrophie hätte ziehen wollen aus dem Vergleich von Röntgenbildern, dann hätte er entweder bei demselben Tier auf der einen Seite eine

akute Atrophie, auf der anderen Seite eine Inaktivitätsatrophie erzeugen müssen. Die Uebertragung von Beobachtungen im Röntgenbild von Atrophie des Fersenbeins eines Kaninchens auf den Menschen ist unzulässig.

Aber selbst wenn wir die Ansicht Sudecks von einem zeitlichen Unterschied des Auftretens von akuter und Inaktivitätsatrophie für nicht erwiesen halten, so sprechen doch noch andere schwerwiegende Gründe gegen die Identität der akuten und der Inaktivitätsatrophie. Denn die akute Atrophie kann sich auch dann einstellen, wenn der befallene Teil nicht inaktiv ist, sondern bewegt und gebraucht wird, und die akute Atrophie nimmt nur einen begrenzten Raum ein, während die Inaktivitätsatrophie weit diffuser ausgebreitet ist, auch die antagonistische Muskulatur, die Ursprungs- und Insertionsstellen der Muskeln und Sehnen am Knochen sind besonders atrophisch. Die Inaktivitätsatrophie bildet sich zurück, wenn die Inaktivität als Ursache verschwindet. Bei der akuten Atrophie bleibt die Atrophie häufig noch lange nach dem Abheilen des Entzündungsprozesses, nach dem Abheilen der traumatischen Einwirkung erhalten, trotz funktioneller Inanspruchnahme bleibt sie bestehen, macht Schmerzen, die man früher vor der Sudeckschen Entdeckung häufig für psychogenen Ursprungs gehalten hat.

Nach dem jetzigen Stand müssen wir an der akuten Knochenatrophie als einem Krankheitsbild sui generis festhalten. Es soll nicht geleugnet werden, daß auch hier wie bei der senilen Atrophie in vielen Fällen die Inaktivität den eigentlichen ursächlichen Prozeß fördert, den zeitlichen Eintritt mit beschleunigen hilft und die Intensität vermehrt.

Eine akute Atrophie des Knochens wurde bereits vor Sudeck vor allem in der Umgebung tuberkulöser Knochen- und Gelenkherde beobachtet, dabei handelt es sich nicht um ein Uebergreifen des entzündlichen tuberkulösen Prozesses auf den Knochen, sondern, wie Krause betont, um eine rückbildungsfähige, hochgradige Knochenatrophie, einen Zustand, den man als fettige Atrophie oder Lipomasie bezeichnet hat, da die erweiterten Spongiosamaschen mit Fettmark gefüllt sind.

In seiner ersten Mitteilung glaubte Sudeck als Ursache der Atrophie einen entzündlichen Prozeß, ein Uebergreifen desselben auf die benachbarten Teile annehmen zu können, obwohl er selbst niemals äußerlich erkennbare Entzündungserscheinungen hat wahrnehmen können. Als Beweis seiner Annahme führt er an, daß in allen Fällen eine periartikuläre, starke Schwellung bestand, außerdem sich oft Schmerzen einstellten als Folge einer entzündlichen Reizung des Knochenmarks und nicht als Folge der sekundären Ruhestellung.

R. Kienböck, der gleichzeitig mit Sudeck und Alban Köhler sich eingehend mit der akuten Knochenatrophie befaßte, verwirft in einer Mitteilung die Inaktivität als die Ursache der Knochenatrophie. Die letzte Ursache findet er in dem mit heftiger Irritation verbundenen Entzündungs-

prozeß, welcher Art er auch sein mag, läßt aber die Frage offen, ob es sich um eine in die Umgebung des Entzündungsherdes oder traumatischen Herdes fortgeleitete Entzündung handle oder um die Folge von Zirkulationsstörungen und Vorgängen im Nervensystem.

1905 übertrug Sudeck in einer weiteren Abhandlung die Reflextheorie von Vulpian und Paget auf die Knochenatrophie. Auf reflektorischem Weg sollte diese akute Knochenatrophie zustande kommen, ähnlich wie die Muskelatrophie bei Gelenkerkrankungen nach der Theorie von Charcot, Vulpian und Paget. 1900 hielt es Sudeck noch für unwahrscheinlich, daß bei der akuten Knochenatrophie eine trophische Störung vorliege, die auf reflektorischem Wege über das Rückenmark zustande kommt. Seit der Mitteilung Sudecks 1905 hat sich die Benennung akute reflektorische Knochenatrophie erhalten und eingebürgert, eine Benennung, die unverfänglich wäre, wäre nicht in dem Worte „reflektorisch“ die Ursache implizite enthalten, für die weder Sudeck noch sonst jemand den geringsten Beweis erbringen kann. Sudeck beruft sich auf Hoffa, der einen von den Franzosen Deroche und Raymond zur Stütze der reflektorischen Muskelatrophie ausgeführten Versuch wiederholte. Er durchschnitt bei einem Hunde auf der einen Seite den III., IV. und V. Lendennerven und wohl auch den I. Sakralnerven, erzeugte beiderseits eine Kniegelenksentzündung durch Injektion von Höllensteinlösung ins Gelenk. An der Seite, an der der Reflexbogen durchtrennt war, kam es zu keiner Atrophie der Muskulatur des Beines, an der anderen Seite mit erhaltenem Reflexbogen trat eine hochgradige Quadrizepsatrophie auf. In dem Ergebnis des Raymond-Derocheschen, von Hoffa wiederholten Versuches erblickte man bis in die letzten Jahre einen Beweis für die Reflextheorie. Versuche von italienischen Forschern, von Belmondi und Oddi, Oddi und Manelli und Polimanti zeigen, daß der Reizzustand der hinteren Wurzeln einen deutlichen Einfluß hat auf die Erregbarkeit der vorderen und zwar so, daß Durchschneidung Erregbarkeitssenkung, Reizung der zentralen Wurzelstücke Erhöhung der Erregbarkeit oder bei stärkerer Reizung Herabsetzung auf der anderen Seite hervorrufen. Nach der Theorie von Vulpian und Paget werden die sensiblen Nerven vom Gelenk aus gereizt, die Erregung geht zum Rückenmark weiter und wirkt dann lähmend auf die Vorderhornganglienzellen, das trophische Zentrum für die Muskulatur. Aus den Versuchen der italienischen Forscher ergibt sich aber das Gegenteil, Durchschneidung der Wurzeln bringt eine Erregbarkeitssenkung der vorderen Wurzeln zustande. Eine weitere Widerlegung der Reflextheorie erbrachten Versuche von Schiff und Zack. Die Vulpiansche Theorie ist nicht haltbar, das Ergebnis ihrer Versuche ist: „Der Reizzustand im sensiblen Teil des Reflexbogens, wie ihn die Gelenkinjektion setzt, wirkt also an sich nicht auf die trophischen Zentren des Rückenmarks reflektorisch hemmend, wie die Vul-

pianscher Theorie annimmt, sondern im Gegenteil erregend.“ Der Effekt der Gelenkinfektion, die arthritische, arthrogene oder Reflexatrophie der Muskeln kann bei intaktem Rückenmark nicht durch eine reflektorische Hemmung der trophischen spinalen Zentren, sondern nach den Untersuchungen von Schiff nur so erklärt werden, daß der kortikal perzipierte Schmerz die normale Muskeltätigkeit hemmt und damit zu einer Inaktivitätsatrophie Veranlassung gibt.

Wenn schon die Reflextheorie für die Muskeln demnach widerlegt erscheint, um so mehr die Reflextheorie für die Knochen. Die Funktion des Knochens ist vom Nervensystem unabhängig, sein Stoffwechsel erfolgt ohne Einfluß des Nervensystems. Nur indirekt ergibt sich eine Abhängigkeit vom Nervensystem dadurch, daß Knochen und Muskulatur eng miteinander in der Funktion verknüpft sind, daß bei Atrophie der Muskeln mit der Zeit auch Atrophie der Knochen eintritt.

Die von Sudeck zuerst angenommene entzündliche Theorie der akuten Knochenatrophie geht zurück auf eine Anschauung Strümpells, der die arthrogene Muskelatrophie ursächlich mit dem Uebergang der entzündlichen Schwellung und der entzündlichen Stoffe in die Muskelfasern in Zusammenhang bringen wollte. Da niemals Entzündungserscheinungen in der Muskulatur nachgewiesen werden konnten, hat die Theorie Strümpells keine Geltung erringen können. Durch einen Versuch, glaube ich, würde in überzeugender Weise die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Reflextheorie erbracht werden können. Von jedem Nerven gelingt es, wenn er erregt wird, also tätig ist, einen Aktionsstrom abzuleiten; findet bei der akuten Knochenatrophie oder der arthrogenen Muskelatrophie ein reflektorischer Vorgang statt, dann muß im Verlauf des sensiblen Nerven oder von den entsprechenden sensiblen Wurzeln der Aktionsstrom nachgewiesen werden können. Gelingt das bei einwandfreier Versuchsmethodik nicht, dann ist die Reflextheorie endgültig widerlegt.

Ich halte Versuche in dieser Richtung noch für dringend notwendig, da sich die Reflextheorie von Charcot, Vulpian und Paget, der Versuch von Raymond und Deroche zum Beweis dieser Theorie so überzeugend eingebürgert hat, daß man in Zeitschriften und klinischen Vorlesungen immer wieder und wieder hört, als wäre die ganze Theorie ein bewiesenes Faktum.

Wenn wir somit die reflektorische Entstehung der akuten Knochenatrophie ablehnen müssen, da für sie auch nicht ein beweisendes Moment beigebracht werden kann, anderseits auch die entzündliche Theorie nicht Anspruch auf Richtigkeit erheben kann, so bleibt die Frage noch offen, wo wir die Ursache dieser akuten Atrophie zu suchen haben. Die Inaktivität als letzte ursächliche Bedingung haben wir oben abgelehnt. Ich glaube, daß wir die Ursache der akuten Knochenatrophie in einem lokal begrenzten, physikalisch-chemischen

Prozeß suchen müssen. Auffallend ist, daß das Oedem, die Schwellung, immer als Begleiterscheinung der akuten Knochenatrophie erwähnt wird. In den Sudeckschen Fällen bestand immer eine meist beträchtliche Schwellung, auch sonst wird von den Beobachtern stets des Oedems, der vasomotorischen Störungen Erwähnung getan. Ich habe bei den akuten Atrophien mein Augenmerk gerade auf das Oedem gelenkt und es in allen Fällen finden können, hartnäckig besteht es in den chronischen Fällen weiter, geht das Oedem zurück, dann bildet sich sehr rasch die Knochenatrophie zurück, häufig tritt aber intermittierend in den chronischen Fällen immer wieder die ödematöse Schwellung auf, die Knochenatrophie bessert sich überhaupt nicht oder nur wenig. Ich glaube die Frage zur Diskussion stellen zu müssen, ob nicht ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Oedem und akuter Atrophie besteht. Die Oedemflüssigkeit ist in der Hauptsache Gewebsflüssigkeit, die neben den Abbauprodukten der Zellen vor allem reichlich Kohlensäure enthält. Man hat früher der Milchsäure eine besondere Rolle bei der Lösung von Kalksalzen zugedacht (Billroth), ein Beweis konnte nicht beigebracht werden. Dagegen sprechen Versuche von Hofmeister dafür, daß die Kohlensäure bei der Lösung von Kalksalzen eine bedeutsame Rolle spielt. Nach den genauen Bestimmungen von Hofmeisters Mitarbeiter Tanake löst langsam strömendes mit $CO_2$ gesättigtes Blutserum bei 37—40° von 10 qcm Knochenfläche täglich 0,0028 g Kalksalz entsprechend 0,001 Ca. Zur Berieselung einer Knochenfläche von 1 qm genügt es, 1 g Kalzium in Lösung zu bringen. Der Reichtum der Gewebslymphe an $CO_2$ kann daher vom Knochen Kalzium zur Auflösung bringen. Hofmeister weist ferner darauf hin, daß die Berührung von Knochensubstanz und Lymphe, wenn man den porösen Knochenbau, die Spongiosa, die Haversischen Kanäle berücksichtigt, für das menschliche Skelett größer als 1 qm ist. Er folgert daher, daß es nicht bloß möglich, sondern unvermeidlich ist, daß der durch Blut- und Lymphströmung unvermeidliche Flüssigkeitswechsel im Knochen zu einer ununterbrochenen Ca-Ausschwemmung führt, die sich, falls die Ca-Ausschwemmung den Ansatz übersteigt, auch im histologischen Bild, in Halisterese äußern muß, in Osteoporose, wenn auch das Knochengrundgewebe angegriffen wird. Weiterhin spielen kolloide Eiweißkörper des Plasmas eine wichtige Rolle bei der Lösung und Inlösunghaltung von Kalzium. Da sich im Oedem, in der Lymphe, Abbauprodukte des Eiweißes in großer Menge finden, so muß auch die Frage experimentell geprüft werden, ob nicht auch diesen Abbauprodukten bei der akuten Knochenatrophie eine ursächliche Bedeutung zukommt.

Die ganze Frage dreht sich weiter darum, ob bei der akuten Knochenatrophie eine primäre Halisterese vorkommt oder ob auch hier zuerst eine physikalisch-chemische Umänderung in der Knochengrundsubstanz und ein Zugrundegehen derselben zuerst erfolgt und erst dann die Kalksalze zur Aus-

schwemmung kommen, nachdem sie ihren Halt verloren haben. Die meisten Pathologen leugnen eine primäre Halisterese, das Problem ist noch nicht erledigt, da die histologischen Untersuchungen sich auf chronische Fälle, meistens auf die senile Atrophie oder auf Rachitis und Osteomalazie erstrecken, nicht auf akute Atrophien.

Meine Annahme, daß bei der akuten Knochenatrophie physikalisch-chemische Kräfte die Hauptrolle spielen, soll, wenn sie auch durch die Untersuchungen von Hofmeister gestützt erscheint, und wenn dem stets vorhandenen Oedem eine ursächliche Bedeutung zukommen muß, lediglich eine Fragestellung, keine Theorie bedeuten. Nur experimentelle Untersuchungen an möglichst frühen Stadien der akuten Knochenatrophie können die Entscheidung bringen.

Um die Erforschung des klinischen und röntgenologischen Bildes der akuten Knochenatrophie haben sich außer Sudeck in seinen bahnbrechenden Arbeiten vor allem Kienboeck und Alban Köhler Verdienste erworben. Klinisch läßt sich die Diagnose akute Knochenatrophie nur durch das Röntgenbild stellen. Notwendig sind scharfe Bilder und zwar soll, wenn möglich, der gesunde Teil zum Vergleich unter denselben Verhältnissen mit aufgenommen werden, oder wenn das nicht geht, zum Vergleich der entsprechende Skeletteil von einem gleichalterigen gesunden Individuum mit derselben Röhre bei gleicher Belastung und gleicher Aufnahmedauer herangezogen werden. Feinere Unterschiede in der Stärke der Knochenzeichnung und Schattenbildung lassen sich nur durch Vergleich herausfinden. Das Röntgenbild stellt kein absolutes Maß für die Knochenatrophie dar.

Der Vorgang der Atrophie dokumentiert sich röntgenologisch dadurch, daß der Knochen nicht so viel Strahlen wie bei normaler physikalisch-chemischer Zusammensetzung absorbiert, daß er ein größeres Quantum der Strahlen durchläßt, die Schattenbildung schwächer und weniger tief wird, vor allem dann, wenn ein hochgradiger Kalkverlust erfolgt ist. Bei der Osteoporose, wo es sich weniger um einen Kalkverlust als vielmehr um eine numerische Abnahme der Knochensubstanz handelt, wird die Schattierung dadurch oberflächlicher und undichter, weil viel weniger dicht sich kreuzende und deckende Knochenbälkchen vorhanden sind.

Bei der akuten Knochenatrophie unterscheidet Sudeck, dem sich im wesentlichen Kienboeck und Alban Köhler angeschlossen haben, in der Hauptsache zwei Stadien, 1. eine fleckige, scheckige Zeichnung, die bei stärkerer Ausbildung ein verschwommenes Bild zeigt, 2. eine Rarefikation der Bälkchen. Im Beginn der akuten Knochenatrophie ergibt das Röntgenbild ein fleckiges, scheckiges, gesprenkeltes Aussehen, vereinzelnd finden sich atrophische Stellen, begrenzt und umgeben von normalem tiefschattendem Knochen. Im weiteren Verlauf nimmt die Zahl und Ausdehnung der isolierten, atrophischen fleckigen Inseln zu, es können mehrere konfluieren, der ganze

Knochen bekommt ein mehr verschwommenes, verwaschenes Aussehen, die Kortikalis wird dünner und gestrichelt, die Längsachsen werden sichtbar, während die queren zugrunde gegangen sind. Diese Strichelung der Kortikalis kommt dadurch zustande, daß sie nicht mehr eine flächenhaft schattende Knochenmasse bildet, sondern durch die Resorption besonders der die Längslamellen kreuzenden Lamellensysteme eine längsfaserige Zusammensetzung entsprechend der gleichfalls an Zahl reduzierten Längslamellen zeigt. In schweren Fällen und im weiteren Verlauf der Knochenatrophie tritt eine Rarefikation des Spongiosastrukturbildes auf, die Struktur kann schließlich ganz verschwinden, in leichteren Fällen bleibt sie erhalten, ist aber viel zarter und weiter.

Kommt die Knochenatrophie zur Ausheilung, so erscheint wieder die scharfe Kontur der Kortikalis, die Spongiosastruktur wird deutlicher, wenn auch noch viel durchsichtiger wie normal.

Die klinischen Erscheinungen der Knochenatrophie zeigen sich in Schmerzen bei Bewegungen und Belastungen, manchmal treten selbst in der Ruhe Schmerzen auf, die neuritischen Beschwerden sehr ähneln, in Oedem, Zyanose, Kälte der betroffenen Gegend. Die Beschwerden schwinden mit der Abheilung des Knochenprozesses.

Was die Atrophie des Knochens bei Gelenk- oder Knochentuberkulose anlangt, wo sie oft im Beginn des tuberkulösen Prozesses eines der ersten Symptome darstellt, so glaube ich, daß neben der Inaktivität auch hier das Oedem, das sich in den den Knochen umgebenden Weichteilen, Periost und Muskulatur, Synovialmembran entwickelt, eine Rolle spielt. Daß das Oedem äußerlich noch nicht in Erscheinung tritt, spricht nicht gegen ein Vorhandensein. Wenn sich irgend ein tuberkulöser Knochenherd ausbildet, so wird das Periost und die Muskeln und Sehnen gereizt und ödematös durchtränkt auch in weiterer Umgebung des eigentlichen Herdes. Die Knochenatrophie, die sich direkt um den tuberkulösen Herd selbst entwickelt, gehört zu den destruktiven, entzündlichen Prozessen.

Knochenatrophie findet sich regelmäßig als Osteoporose bei permanenten Gallenfisteln. Wodurch sie bedingt ist, ist noch nicht vollkommen geklärt. Zur Lösung der Gallensäuren sind anorganische Salze notwendig, vor allem Ca, bei dem dauernden Gallenfluß ist es denkbar, daß der notwendige Kalk dem Knochen entnommen wird, wenn nicht in der Nahrung überschüssiger Kalk zugeführt wird.

### e) Neurotische Knochenatrophie.

Klinische Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen haben die Tatsache festgestellt, daß die Ganglienzellen der Zentralorgane nicht bloß das nutritive Zentrum für die von innen ausgehenden Nerven bilden, sondern daß sich ihre nutritive Wirkung auch auf die von den betreffenden Nerven

versorgten Gewebe, z. B. auf die Muskeln, die Drüsen erstreckt. Die Annahme eigener trophischer Zentren und von hier entspringender trophischer Fasern ist durch keine experimentellen Beweise gestützt, die Schwierigkeit liegt einmal darin, daß die von einigen Autoren auch heute noch hypothetisch angenommenen trophischen Nerven mit den Nerven innig vermengt verlaufen sollen, welche die Dissimilation der betreffenden Organe und ihre funktionellen Leistungen hervorrufen. Nach den Anschauungen Verworns und Roux' ist es nicht notwendig, auch für die aktiv fungierenden Organe eigene trophische Nerven anzunehmen; durch die Nerven, welche die Leistungen des Organes erregen, wird auch die normale Beschaffenheit der Organe, bei zweckmäßiger erhöhter Inanspruchnahme die Hypertrophie, bei Inaktivität deren Atrophie unterhalten. Gewisse Organe wie das Herz, die Brust und Baucheingeweide sind in ihrem Ernährungszustand unabhängig vom zentralen Nervensystem, sie zeigen keine degenerativen Veränderungen selbst nach Durchschneidung aller Nerven. Auch die Knochen und das Bindegewebe — nach Roux' Bezeichnung passiv fungierende Organe — sind in ihrem Ernährungszustand unabhängig vom zentralen Nervensystem. Für sie bildet die funktionelle Inanspruchnahme der Zug und Druck und Schub seitens der Muskulatur, der Belastung und der Schwere den funktionellen Reiz, der zur Erhaltung des Ernährungszustandes oder zur Ausbildung neuer Substanz führt.

Die letzten Ursachen der trophischen Wirkung der Funktion sind uns unbekannt. Die bessere Durchblutung, die funktionelle Hyperämie, die für den arbeitenden Muskel von Ludwig nachgewiesen, ist für die Knochen noch nicht experimentell erwiesen. Und selbst für den Muskel ist durch die funktionelle Hyperämie noch nicht gesagt, daß das bei der Arbeit in reicherem Maße dargebotene Material auch wirklich zum Ansatz und nicht allein als Material zur Kraftleistung bestimmt und verbraucht wird. Roux erkennt die funktionelle Hyperämie nicht als die letzte Ursache der Arbeitshypertrophie an. Anderseits kann aber auch nicht bestritten werden, daß die bessere Durchblutung beim funktionellen Gebrauch eine der Bedingungen ist, die die Hypertrophie gewährleistet. Die Annahme ist sogar sehr wahrscheinlich, wenn schließlich auch betont werden muß, daß die eigentliche Ursache die Aufnahme des reichlich angebotenen Nährmaterials in der Zelle selbst gelegen sein muß. Wir kommen um die Tatsache nicht herum, daß die Zelle durch den funktionellen Reiz zur verstärkten Assimilation erregt werden muß, daß die Zelle sich die Stoffe zur Verarbeitung aus der Nährflüssigkeit aussucht, die ihren Fortbestand, ihre Vermehrung und ihre Funktion sichern.

Die klinische Beobachtung ergibt nun, daß bei bestimmten Erkrankungen des Zentralnervensystems Knochenatrophie und bei den gleichen Erkrankungen unregelmäßige Wucherung von Knochengewebe — Hypertrophie — vorkommt. Bei der Tabes und Syringomyelie vor allem tritt häufig Atrophie und dann wieder Hypertrophie auf.

Die Atrophie charakterisiert sich durch Osteoporose, Rarefizierung der Spongiosabälkchen, Verdünnung der Kortikalis durch perforierende Kanäle; in leichteren Stadien erscheint eine fleckige, scheckige Atrophie im Knochen, der an den Stellen viel weniger scharf und dicht gezeichnet erscheint. Der Kalkgehalt selbst scheint nicht wesentlich vermindert zu sein, es handelt sich um eine verminderte Apposition.

Bethe hat ähnliche Erscheinungen bei Tieren beobachtet, denen er die sensiblen Wurzeln durchtrennt hatte, die Knochen waren abnorm brüchig, die Knochensubstanz vermindert.

Gerade der Ausfall der Sensibilität, der Ausfall der Reflexe scheint eine bedeutsame Rolle für die richtige Assimilation zu spielen. Es ist dann weiter zu beachten, daß an der Alteration der Hinterstränge auch die Gefäßnerven, die Gefäßerweiterer beteiligt sind, die an der unteren Extremität ausschließlich in die hinteren Wurzeln eingehen. Auch in den hinteren Wurzeln des Plexus brachialis verlaufen die Gefäßnerven.

Die Behauptung M. B. Schmidts, daß bei der Tabes dorsalis Knochenbrüchigkeit infolge Porosität des Knochens niemals vor Eintritt der Arthropathie sich einstelle, kann ich nicht als zutreffend anerkennen, wenn auch Rotter an mehreren, 4 Monate nach Eintritt der Störung resezierten Gelenken jede Osteoporose vermißt hat. Die Osteoporose bei Tabes kann nicht auf Inaktivität zurückgeführt werden, da häufig vor jeder Arthropathie Osteoporose und abnorme Knochenbrüchigkeit besteht und anderseits Tabiker mit den größten Ergüssen und arthropathischen Veränderungen ihre Gelenke nicht schonen. Auch an den Muskeln zeigt sich keine wesentliche Störung außer Hypotonie, wodurch ja allerdings der auch bei Untätigkeit bestehende Druck und Zug auf den Knochen vermindert wird. Aber auch dieses Moment kann die Osteoporose nicht bedingen, bildet höchstens eine mithelfende Bedingung. Die Inaktivitätsatrophie charakterisiert sich dann im Röntgenbild vor allem auch durch Kalkmangel, wenn auch bei schwereren Graden eine beträchtliche Reduzierung der Knochensubstanz stattfindet. Bei der Osteoporose steht im Vordergrund die Abnahme der Knochensubstanz, ohne daß die noch erhaltenen Knochenbälkchen und Kortikalis einen wesentlich verminderten Kalkgehalt aufweisen.

Ich glaube für die Knochenatrophie bei Tabes und Syringomyelie, bei Verletzungen der sensiblen Nerven als Ursache den Ausfall der sensiblen Einflüsse, der Reflexe geltend machen zu müssen, die von größter Bedeutung für die Blutzufuhr sind, außerdem den Ausfall der Gefäßerweiterer.

Bei Neuritis beobachtet man nicht so selten eine fleckige, scheckige Atrophie am Knochen, die bei längerem Bestehen diffuser wird und für die man als Ursache eine trophische Störung annimmt. Ich glaube, daß es sich um eine Störung der vasomotorischen Nerven handelt.

Nach der Durchschneidung von Nerven haben Brasse und Schiff

Atrophie und Porose des Knochens bei ausgewachsenen Tieren, eine Erweichung der Knochen bei wachsenden Tieren beobachtet. Die Befunde der beiden Forscher verlieren dadurch an überzeugendem Wert, daß in den meisten Versuchen Eiterungen und Geschwüre an den Weichteilen, Nekrosen und Osteomyelitis an den Knochen entstanden. Auch bei der Atrophie nach Nervendurchschneidung dürften Störungen in der Blutversorgung durch den Ausfall der Vasomotoren die Hauptrolle spielen.

## D. Prognose und Therapie.

Die Prognose und Therapie der Knochenatrophie hängt ab von der ätiologischen Ursache.

Bei der Hungeratrophie genügt eine abwechslungsreiche, quantitativ und qualitativ vollwertige Ernährung, um in verhältnismäßig rascher Zeit die Atrophie zu beseitigen.

Bei Störungen der inneren Sekretion und dadurch bedingter Knochenatrophie ist ein Versuch mit Organtherapie angezeigt. Prognose und Erfolg sind zweifelhaft, da wir meistens die Störung der inneren Sekretion nicht genau kennen.

Bei der Druckatrophie würde die Beseitigung des Druckes den Stillstand der Atrophie und die Restitution gewährleisten, leider sind wir aber meist nicht imstande, die Ursache wegzuschaffen.

Bei der arteriosklerotischen Atrophie versagt die Therapie. Mit Massage, Stauung, Wechselbädern kann man versuchen, ein Fortschreiten des atrophischen Prozesses möglichst hintanzuhalten und hinauszuschieben.

Die Inaktivitätsatrophie verschwindet, wenn die Möglichkeit besteht, die Inaktivität aufzuheben oder wenigstens auf eine möglichst kurze Zeit zu beschränken.

Gegen die senile Atrophie sind wir im allgemeinen machtlos.

Bei der akuten Atrophie muß die Ursache und das Oedem in erster Linie beseitigt werden. Dann werden wir mit Massage und Bewegungsübungen die Lymphbewegung anregen.

Die neurotische Knochenatrophie ist einer Therapie nicht zugänglich. Hier gilt es vor allem den verderblichen Einfluß der Inaktivität auszuschalten. Blut und Lymphbewegung durch Massage anzuregen. Bei Knochenatrophie im Anschluß an Nervenverletzungen eventuell operative Maßnahmen.

Die Atrophie bei Neuritis kommt zur Ausheilung, wenn der neuritische Prozeß abgeklungen ist.

Der oberste Grundsatz bei der Knochenatrophie ist, die immer zu gleicher Zeit vorhandene Muskelatrophie zum Schwinden zu bringen. Der Stoffwechsel des Knochens hängt in weitgehendem Maße ab von der Einwirkung der Muskulatur auf den Knochen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Brandes-Dortmund.

**Herr Brandes-Dortmund:**

Statt längerer Ausführungen über verschiedene Grade und Erscheinungsformen der Inaktivitätsatrophie nur schnell eine Demonstration, welche die verschiedenen Grade und Stadien derselben am Kalkaneus des Kaninchens zeigt. Die experimentellen Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Es ist nicht jedes Tier, vor allem nicht jedes Kaninchen, dazu zu verwenden. Ich hatte auch versucht, die Reflextheorie und die Inaktivitätstheorie miteinander zu vergleichen, weil immer behauptet worden ist: die Inaktivitätsatrophie ist eine Form, welche erst spät auftritt, während die Reflexatrophie sich ungeheuer schnell entwickelt. Das ist nicht auf die menschlichen Knochen beschränkt, sondern allgemein soll eine Inaktivitätsatrophie in wenigen Wochen nicht auftreten können. Ich habe den Kalkaneus des Kaninchens gewählt, weil wir hier am besten in diese Verhältnisse hineinblicken können (Projektion).

Ich dachte, nach 6 Wochen, wenn man vorher die Achillessehne durchschnitten hätte und so das Abwickeln des Fußes teilweise verhinderte, würde man schon etwas von einer Inaktivitätsatrophie sehen, weil es sich bei der Inaktivitätsatrophie um eine spät eintretende Form handeln soll. Sie sehen aber, daß hier schon eine ganz ungeheure scheckige Atrophie in dieser Zeit eingetreten ist. Sudeck hat behauptet, daß dieser scheckige Charakter nur bei der reflektorischen Knochenatrophie vorkommen soll. Sie sehen, daß das nicht stimmt (Vorführung von Bildern). 8—10 Wochen, 12 Wochen.

Da diese Bilder ergeben, daß auch die Inaktivitätsatrophie früh eintritt, ging ich herunter zu den Befunden nach 5, 4, 3 Wochen und selbst nach 8 Tagen, um den Einfluß einer derartigen Inaktivierung auf den Kalkaneus zu untersuchen (Bilder).

Sie sehen auch schon nach 4 Wochen deutliche Veränderungen.

Nach 3 Wochen sehen Sie ebenfalls, daß eine deutliche Störung der ganzen Struktur vorhanden ist, und jetzt, wo die Veränderungen subtiler werden, sehen Sie, daß die Balkenzüge zunächst ausfallen, die die Wirkungen der Achillessehne gewissermaßen fortsetzen würden oder sich mit diesen kreuzen. Gerade in den hinteren Teilen des Kalkaneus spielen sich die ersten Anfänge der so schnell einsetzenden Inaktivitätsatrophie ab.

Nach 2 Wochen sehen Sie auch schon Veränderungen, allerdings noch nicht erheblich an der Kortikalis, mehr an der Spongiosa (es sind immer die besten Bilder zur Darstellung gebracht). Sie sehen hier wenig, nur hier hinten sind schon Störungen vorhanden. Ich glaube, daß man das schon als atrophische Veränderungen ansprechen darf.

Nach 8 Tagen sind die Veränderungen gering. Aber Sie sehen, daß sich die Veränderungen hier abspielen, wo der Zug der Achillessehne sonst wirkte (Bilder).

Nun könnte man sagen: das ist eine Operation gewesen, die für Inaktivität die Veranlassung gab, schon durch die Operation können solche Reize gesetzt sein, wie sie Sudeck als Ursache der reflektorischen Atrophie ansieht. Ich habe teilweise aber Immobilisation durch Gipsverbände ausgeführt. Hier (Bild) eine ganz ausgesprochene Atrophierung durch Gipsverband nach 4- bis 6wöchiger Dauer am Kaninchenbein! Sie sehen, daß auch hier nach 6 Wochen eine so hochgradige typische scheckige Atrophie eingetreten ist, wie sie für eine akute trophoneurotische charakteristisch sein soll, wie sie hier aber im Gipsverbande eingetreten ist, und selbst nach 4 Wochen sehen Sie das schon ganz deutlich (Bild).

Also ich glaube, man kann nicht die Inaktivitätsatrophie als eine spät eintretende Atrophieform charakterisieren und sie dadurch von der Reflexatrophie abgrenzen. Nun hat man gesagt, ich durchschneide die Achillessehne und nehme dadurch dem Kalkaneus sein ganzes Gefäßnetz und seine Ernährung und deshalb tritt diese Atrophie ein.



Das letzte Bild zeigt ein Kaninchen, wo eine Gefäßinjektion gemacht und dasselbe dann getötet wurde. Da sehen Sie, wie der Kalkaneus von einem so ungeheuren Gefäßnetz umspült ist, und daß durch die Achillessehne so gut wie keine ernährenden Gefäße hindurchgehen.

Man kann mir also nicht entgegenhalten, daß durch Ernährungsschädigung die Atrophie gesetzt ist. Ich glaube, daß die sogenannte reflektorische Atrophie von Sudeck, deren Hauptstütze immer in diesen zeitlichen Verhältnissen und in dem fleckigen, scheckigen Charakter erblickt wurde, damit dieser Hauptstütze ihres Existenzbeweises beraubt ist. Ich kann natürlich nicht sagen, daß ich überhaupt nicht mehr an ihre Existenz glaube; aber man muß andere Beweise zu erbringen suchen, als bisher ins Feld geführt worden sind, und man müßte doch auch mehr die Frage erörtern, ob es sich hier nicht nur einfach um quantitative statt um qualitative Unterschiede handelt.

Nur noch ein Wort: Wilh. Roux hat einmal gesagt: Die Funktion unserer Organe ist die mächtigste Förderin aller Assimilationsprozesse in unseren Organen; ich glaube, wir dürfen auch fortfahren und sagen, daß Störungen der Funktion unbedingt auch zu den größtmöglichen Störungen der Assimilationsprozesse in unseren Organen führen müssen, und als Organe — und nicht als tote Massen — müssen wir auch unsere Knochen betrachten, die in einem steten inneren Umbau sich befinden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Cramer-Köln zu seinem Vortrag über:

# Entstehung und Verhütung der rachitischen Verkrümmungen an Armen und Beinen.

Leitsätze.

Von Prof. **Cramer,** Köln a. Rh.

Die Entstehung erfolgt:

1. durch Druck- und Zugwirkungen bei abnormer Weichheit und Nachgiebigkeit des Knochengewebes und
2. durch ungleichmäßiges Knochenwachstum.

Zu 1. Einwirkung der Körperschwere, Muskelzug, Konvulsionen, abnormer Zug der schlaffen und verlängerten Bänder.

Die Deformitäten werden rasch oder langsam bewirkt, je nachdem es sich handelt um Verbiegungen oder Traumen: Frakturen, Infraktionen, Apo- und Epiphysenverbiegungen und -lösungen.

Ihre Verhütung ist schwer durchzuführen. Sie beruht im wesentlichen auf der Prophylaxe (Beratungsstellen bei der Säuglingsfürsorge). Assanierung der Wohnungen (Luft, Licht), Regulierung der Ernährung und Behandlung während des floriden Stadiums.

**Herr Cramer-Köln:**

Vortrag.

Die Leistungsfähigkeit und Gestalt der Knochen und Gelenke entspricht abgesehen von der Vererbung den Zug- und Druckwirkungen, denen sie ausgesetzt sind. Diese funktionelle Gestalt und Struktur muß sich ändern bei

abnormer Dynamik und Statik einerseits, bei erkranktem Knochen und Knorpelgewebe anderseits und beim Zusammentreffen dieser beiden Momente. Bei der Rachitis hat letzteres stattgefunden. Die Epiphysen, Apophysen, Metaphysen und Diaphysen sind infolge Sistierung der Verkalkung bei fortgesetzter Proliferation weich, widerstandslos, kommen unter abnorme Einwirkungen. In den weichen Metaphysen, wo die enchondrale Ossifikation vor sich geht, kann einmal Epiphyse gegen Diaphyse abgebogen, rotiert, verschoben werden, oder diese Bewegungen können im Gewebe der Epiphysen selbst stattfinden. Das Resultat ist eine osteopathische bzw. arthropathische Belastungsdeformität, die um so leichter auftritt, als Infraktionen an den Gelenkenden hinzukommen können, ebenfalls mit Verschiebungen und Abbiegungen, wodurch die Richtung der Gelenkflächen sich ändern muß, die Bänder gelockert werden (Schuchardt). Die Verbiegungen an den Knochenenden und an den Diaphysen lassen sich genetisch nicht wohl voneinander trennen. Ich möchte sie deshalb nicht gesondert, sondern im Zusammenhange besprechen. Die Diaphysen ändern, kurz gesagt, ihre Gestalt infolge Druckes von außen, Zug der Bänder und Muskeln bei häufiger Schlaffheit und abnormer Beweglichkeit und Schmerzhaftigkeit der Gelenke. Eine große Rolle spielen Verletzungen derselben, auf welche besonders Virchow aufmerksam gemacht hat und auf die er die starken Verkrümmungen zurückführt. Besonders bei schwerer Rachitis sieht man häufig Infraktionen, welche unvollkommen sein können bei erhaltenem, nicht beschädigtem Periost. Sie werden infolgedessen nicht selten übersehen. Er erklärt diesen Vorgang mit den pathologisch-anatomischen Verhältnissen der weichen, jungen, dicken Knochenrinde über der dünnen Kompakta an der Grenze der Markhöhle. Nur diese dünne, aber feste Schicht frakturiere, während die weiche obere sich komprimiere und zwar an der Konkavseite, wobei die Einknickung in die Markhöhle geschoben bis zur Konvexseite gedrängt werden könne. Werde die Gewalteinwirkung stärker, so brechen auch die Lagen der Konvexseite. An der Gestaltveränderung des Knochens habe ferner Anteil die Kallusbildung, die nur an der Konkavseite auftrete, zuweilen den Knickungswinkel ausfülle. Volkmann mißt den Infraktionen keine große Bedeutung bei Entstehung der Diaphysenkurvaturen bei, während andere mehr auf der Seite Virchows stehen. Die hochgradigsten Deformitäten sah Kassowitz ohne Infraktionen zustande kommen bei sehr langsamer Entwicklung derselben. Seiner Ansicht nach besteht Uneinigkeit über die Pathologie der starken Verkrümmungen, je nachdem man den Begriff Infraktion innerhalb weiterer oder engerer Grenzen schwanken lasse. Stets könne man bei allen Verbiegungen gewaltsame Kontinuitätstrennungen von Knochenbälkchen nachweisen. Als Infraktion solle man das nicht bezeichnen. Häufig fand er Sprünge in der Knochenrinde und zwar öfters an der Konvexseite, seltener an der konkaven. In Widerspruch zu diesen Ansichten stellt sich Julius

W o l f f: Die Gestalt des Knochens ist bedingt durch die Funktion, also muß sich an der Konkavseite Anbau entwickeln, infolge Druckvermehrung; an der Konvexseite Abbau. „Der Erweichungsprozeß führt zu mechanischen schon bei den geringfügigsten Kraftleistungen des erweichten Knochens eintretenden Verbiegungen, d. i. zu primären Formstörungen, und mit diesen Formstörungen einhergehenden Störungen der Inanspruchnahme des Knochens. Der Transformationsprozeß fügt alsdann sekundäre, jenen Störungen der Inanspruchnahme angepaßte Umwandlungen der Form bzw. auch der Architektur der Knochen den primären Formstörungen hinzu.“ Er bestreitet ebenfalls die Häufigkeit der V i r c h o w schen Infraktion mit Kallusbildung an der Konkavität. Seine Knochen zeigen nicht eine Annäherung der konkaven Wand an die konvexe, sondern im Gegenteil eine Entfernung. O r t h nennt drei Formen von Verletzungen des weichen Knochens: 1. Fissuren durch einen Teil des Knochengewebes, 2. Infraktionen mit einseitiger Trennung und Winkelstellung und 3. Frakturen mit völliger Kontinuitätstrennung. Erleichtert würden diese Verletzungen durch die wohl stets vorhergehende Knochenatrophie, die ja bekanntlich so stark auftreten kann, daß lähmungsartige Zustände vorgetäuscht werden (H e u b n e r). W i e l a n d betont ebenfalls die abnorme Weichheit und Nachgiebigkeit der rachitischen Knochen, die leicht zu Frakturen führe, wobei es namentlich an der Kortikalis zu Einbrechungen komme und zwar oft nur einseitig ohne Mitzerreißung der Knochenhaut. Infolgedessen seien Verschiebungen und Kallusbildung gering, multiple Frakturen häufig. Auch er beobachtete nicht selten kleinste Spalten und Risse speziell an den nachgiebigen, subepiphysären Stellen, bis zu Epiphysenlösungen. Bezeichnend aber seien die allmählich eintretenden Verkrümmungen und Verbiegungen am Knorpel und Knochen. Nach v. R e c k l i n g h a u s e n s Untersuchung können zwei Entstehungsarten in Frage kommen: 1. traumatische Frakturen, Infraktionen, Fissuren, Risse, Sprünge, Spalten; 2. ganz allmählich entstehende, zunehmende Verbiegungen, bei welchen die beiden Abschnitte des Knochens nicht im Winkel zueinander gestellt werden, vielmehr eine richtige Kurve bilden. Er deutet ebenfalls hin auf die Widerstandsunfähigkeit der Epiphysen und Apophysen auch infolge lokaler Rachitis oder Malazie. Diese Störung könne ganz geringfügig sein und trotzdem eine deutliche Deformierung nach sich ziehen, sofern „das Knochengewebe der letzten Kreszenz mechanischen Einwirkungen, die in übermäßiger Stärke oder zu oft wiederholt Platz greifen, ausgesetzt wird“. Hierher seien auch die Deformierungen zu rechnen am Ende des ersten und Anfang des zweiten Dezenniums, wobei es bis zu Epiphysenablösungen kommen könne, bei Weichheit der Diaphysengrenze, welche auch langsam entstehen, schleichend zunehmen könne, bis zur Schiefstellung der Epiphysen. Letztere Mißstaltungen beobachtete er hauptsächlich in den ersten Lebensjahren, solange die Epiphyse noch knorpelig sei, doch könne dies auch der Fall sein, bis die Ossi-

fikation und das Wachstum ganz abgeschlossen habe. Wenn in einer späteren Lebensperiode am ausgewachsenen Knochen die Epiphyse auf den Längsschnitt niedriger erscheine, so müsse man an Pressungen des Epiphysengewebes innerhalb der Wachstumsperiode um so eher denken, als sich auch die Architektur anders darstelle. Er formulierte seine Ansicht über die Entstehung dieser Deformitäten in folgenden Thesen, die ich, soweit sie die Extremitäten betreffen, kurz anführe: „1. Die Verkrümmungen, welche an den Diaphysen, namentlich an ihren Mittelstücken erscheinen, lassen sich, wenn sie nachweislich jenseits des zweiten Lebensjahres aufgetreten sind, in der Regel auf Frakturen oder Infraktionen zurückführen. 2. Derartige Brüche sind bei rachitischen Kindern viel häufiger als bei gesunden Kindern. 3. Es gibt selbst an der Diaphyse richtige, einfache oder primäre Verbiegungen, welche ganz allmählich eintreten. 4. Für das Vorkommen solcher einfachen Verbiegungen bringen aber die in den Metaphysen und an den äußersten Gelenkenden erscheinenden Deformationen den vollen Beweis. 5. Schon vor Fraktur, vor dem Beginn der Verkrümmung besteht eine besondere Nachgiebigkeit, ein minderes Maß der Stoß- und Tragfähigkeit der Tela ossea und zwar am ganzen Skelett. 6. Sowohl innerhalb der deformierten Knochenabschnitte als außerhalb derselben bestehen deutliche Erweichungen. 7. Diese Vorgänge der Erweichung und Einschmelzung machen die neue Knochensubstanz, gleichviel ob sie kalklos geblieben oder bereits fertige Tela ossea geworden ist, widerstandslos, unfähig gegen stärkere Gewalteinwirkungen, sowohl brüchig als biegsam. 8. Den gleichen, stetigen Fortschritt, dieselbe Abhängigkeit von den täglich wiederkehrenden Belastungen einerseits, von dem maßgebenden Fortbestand des malazischen Zustandes anderseits konnte ich erstens in den verbogenen Metaphysen und zweitens in den rachitischen Verknöcherungsbezirken dartun." Selbstverständlich können Verbiegungen und Fissuren nebeneinander vorkommen. Kraus stellt bei Besprechung der Genese der Kurvaturen die Infraktion, wie Virchow, in den Vordergrund, doch sei sie nicht leicht zu erkennen, von einfachen Krümmungen kaum zu unterscheiden, weil das verdickte, weiche Periost meistens erhalten bleibe. An den Stellen der größten Schwäche des Knochens steigere sich die Biegung zur Knickung. Die Infraktion finde statt an der konkaven Seite, die konvexe werde nur gebogen. „Infraktionen und Frakturen in Verbindung mit dem sich bildenden Kallus können die Hauptursache der rachitischen Verbiegungen der langen Röhrenknochen abgeben, denn der abnorme weiche Knochen besitzt nur geringe Widerstandsfähigkeit gegen Zug und Druck." Nach Fromme haben die nach dem Kriege beobachteten, sogenannten Blockadekrankheiten große Beziehungen zur Spätrachitis und Osteomalazie. Auf sie führt er zurück eine große Zahl der jetzt so häufig beobachteten Belastungsdeformitäten: Genu valgum und varum, Coxa valga und vara, Plattfüße, Skoliosen, Schlattersche Krankheit. Das Eintreten der Deformi-

täten kommt zustande „durch das Einsinken der Diaphysen in die weiche Wachstumszone oder auf dem Umwege über Spontanfrakturen, die dann weiter belastet werden.“ Er betont Störungen in der enchondralen und periostalen Knochenbildung, in denen er das Primäre dieser Deformitäten sieht, Auch bei der Spätrachitis könne der Knochen spontan brechen. Ereigne sich eine derartige Infraktion einseitig oder ungleichmäßig, so resultierten Deformitäten an den Wachstumszonen. Die Spätrachitis schaffe Neigung zur traumatischen Beeinflussung der Wachstumszonen. Simon berichtet ebenfalls über Zunahme der Rachitis und Osteomalazie infolge von schlechter Ernährung. Auf der Röntgenplatte sah er Veränderungen an den Wachstumslinien. Jansens Ansicht geht dahin, daß die Schädigung das Primäre sei, auf deren Basis Rachitis allgemein oder lokal auftrete.

Die Zahl der statischen und dyamischen Kräfte, welche auf das erkrankte, erweichte Knorpel- und Knochengewebe einwirken, ist natürlich eine unendlich große, vielgestaltige. Im speziellen nenne ich: Körperschwere, Muskelzug, Gewohnheiten des Kindes und der Pflegerin, Schlaffheit der Bänder. So sahen Fraenkel und Lorey bei einem zweijährigen Kinde, welches noch nicht laufen konnte, sich mit den Händen aufzustützen und herumzurutschen pflegte, die oberen Extremitäten schwer deformiert. Ein bekanntes Vorkommnis mit zahlreich einwirkenden Druck- und Zugkräften, welche die Vorderarmknochen nicht selten nach der Streckseite zu konvex verbiegen. Die Anspannung der Beuger und Pronatoren soll dabei die größte Rolle spielen. In seltenen Fällen kommt es so zu dauernder Pronationsstellung der Hände mit aufgehobener Supination, weil sich die Vorderarmknochen spiralig verdrehen.

Ursächlich sind ferner beteiligt an der Mißstaltung die Schlaffheit der Bänder und Gelenke und die Beeinträchtigung der Muskeltätigkeit. Vierordt spricht von einer rachitischen Pseudoparalyse, die sich äußere in Unfähigkeit im Gebrauche der Extremitäten. Die funktionelle Störung und qualitative Schwäche bzw. Hypotonie der Muskeln sind dann augenfällig. Es besteht Unlust zur Bewegung auch im Bett. Die Beine liegen während dieser Zeit schlaff auf der Unterlage in Außenrollung, die Gelenkkapseln sind erweitert, so daß man an Poliomyelitis im akuten Stadium denken könne. Baumann nennt diesen Zustand der Muskulatur Myopathia rachitica. Sie sei charakterisiert durch paretische und atrophische Störungen der Muskulatur, setze manchmal ganz akut ein, sei nicht eine sekundäre Muskelschwäche, wohl aber eine primäre spezifische Muskelaffektion, welche der Knochenerkrankung parallel gehen könne, in derselben Schädlichkeit ihre Genese habe. „Histologisch nachweisbar ist ein Verwischtsein der Fasergrenzen, undeutliche Querstreifung, enorme Vermehrung der Muskelkerne, Anwesenheit lipoider Substanzen an den Muskelfasern.“ Es handle sich um eine Dystrophie der Muskulatur. Eine solche Muskelschwäche erwähnt auch

Hagenbach-Burkardt. Werden die Kinder mit schlaffen, leistungsunfähigen Muskeln und infolge abnormen Längenwachstums erschlafftem Bandapparat frühzeitig zum Gehen und Stehen angehalten, so kommt es bei starker Vermehrung der Exkursionsmöglichkeit der Körpergelenke zu pathologischen Gelenkstörungen schwerster Art. Je nachdem die Kräfte isoliert oder kombiniert einwirken, nimmt die Knochenverbiegung eine bestimmte Gestalt an (Wieland). So könne es z. B. bei isolierter Wirkung des physiologischen Muskelzuges bei Kindern auch ohne Stehversuche zu Verkrümmungen der langen Röhrenknochen der Beine kommen. Die Beuger sollen die Strecker übertönen, als Verstärkung der geringen, physiologischen Verbiegungen, die ja auch ihre Entstehung der Muskelwirkung verdanken. Bewiesen werden diese reinen Zugwirkungen durch die Auflagerung von Osteophyten an bestimmten Stellen (Pommer). v. Recklinghausen bezeichnet dieselben mit dem Namen Enchondrosteoid. Stones erwähnt Vorderarmknickungen durch den Händedruck der das Kind führenden Mutter und Caubet die schädliche Wirkung des Wiegenrandes auf die heraushängenden Arme. Die häufigen Fissuren und Infraktionen können ihre Entstehung finden selbstverständlich auch durch Anstemmen mit Armen und Beinen und durch Konvulsionen, tetanische, eklamptische Krämpfe (Stöltzner). Daß der Muskelzug in der Tat eine nicht untergeordnete Rolle spielt, sieht man an den verbogenen Beinen von Kindern, welche noch nie dieselben durch das Körpergewicht belastet haben. Sie liegen oder sitzen im Bett nach Billroth auf folgende Weise: „Die Unterschenkel werden zunächst im halbflektierten Zustande gekreuzt, überdies schmiegt sich das bei der Kreuzung zu unterst liegende Bein mit seiner Fußsohle an den Fußrücken des zu oberst gelagerten, wobei beide Fußgelenke sich in starker Plantarflexion befinden. Bei hochgradiger Rachitis findet man nun beide Beine fast korkzieherartig verkrümmt, und namentlich eine auffällige Knickung mit der Spitze nach vorne, oberhalb der Malleolen, so daß die Längsachse des Fußes fast parallel mit der Längsachse des Unterschenkels steht. Diese Verkrümmung entspricht genau jener gewohnheitsmäßigen Lage der Beine: sie passen ineinander, als ob man das eine nach dem anderen modelliert hätte, und da unmöglich angenommen werden kann, daß Frakturen in der absoluten Ruhelage entstehen, kommt man notgedrungen zu dem Schlusse, der weiche Knochen habe die Form angenommen, die ihm durch Belastung und Muskelzug gegeben wurde, wie denn das bei der Konsistenz der rachitischen Knochen auch gar nicht anders sein kann."

Ein weiteres Moment für die Entstehung der Deformitäten ist das asymmetrische, ungleiche Wachstum des rachitischen Epiphysenknorpels, wobei sich die Wachstumslinie schräg stellen kann. Es wird erwähnt von Mikulicz, Vierordt, Schmorl, Wieland. Nähere Angaben über seine pathologische Anatomie habe ich nicht gefunden.

Bei der Verhütung der Deformierung ist hauptsächlich zu berücksichtigen die Prophylaxe der Rachitis mit ihren vielen Konsequenzen und einige speziell-therapeutische und sozial-hygienische Maßnahmen, die wohl allgemein bekannt sein dürften. Ich nenne hier: richtige Ernährung (Mutterbrust), frische Luft, Sonne, Hautpflege, kurz gesundheitsmäßige Haltung des Säuglings (Kräftigung nach überstandener Krankheit, Behandlung der Verdauungsstörungen, Sanierung der Wohnungen speziell der Arbeiterviertel). Die Frage, ob man den Kindern eine gewisse Bewegungsfreiheit gewähren solle, wird bejahend und verneinend beantwortet. Meiner Ansicht nach muß man hier individuell vorgehen, doch ist es mir leicht verständlich, daß in nicht allzu schweren Fällen eine gewisse Bewegungsfreiheit besonders in Rückenlage nützlich sein kann. Sehr bewährt hat sich in der Schweiz und Oberitalien die Anstaltsbehandlung. Weiter nenne ich hier als empfehlenswert Luft- und Sonnenbäder auch beim Säugling, Waldheime und Spielplätze, so daß der Rachitiker rasch über das floride Stadium hinweggebracht wird, also frühzeitige Fürsorgebehandlung, die nach Rosenfeld in 70 % der Fälle zur Heilung und Entkrüppelung führt und durch geringe Kosten eingerichtet werden kann. Die Krüppelfürsorge muß zusammenarbeiten mit der Säuglings- und Jugendfürsorge, aber alle diese Einrichtungen dürften nur bedingten Nutzen haben, weil die rachitische Konstitution auch in Form und Lokalisation vererbt wird (Czerny, Keller, Noeggerath) und sich deshalb kaum in absehbarer Zeit wird beseitigen lassen.

## Literatur.

Baginski, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. — Baginski und Bernhard, Rachitis. Eulenburgs Realenzyklopädie 1899. — Baumann, Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte. Jahrg. 45. — Billroth und Winiwarter, Die allgemeine Chirurgie, Pathol. u. Therap. 16. Aufl. — Böhm, Arch. f. Kinderheilk. Bd. 40. — Canbet, Rev. d'orth. Bd. 82. — Fränkel und Lorey, Rachitis im Röntgenbild. Gräfe u. Sillem 1910. — Fromme, Bruns' Beitr. 1920. — Derselbe, Deutsche med. Wochenschr. 1920. — Derselbe, Chir. Kongreß. 1920, 1921. — Frösch, Münchner med. Wochenschr. 1919. — Grotjahn, Soz. Path. Berlin 1912. — Grunewald, Ueber Beanspruchungsdeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 38. — Hagenbach und Burkardt, Med. Gesellsch. in Basel 1906. — Hansemann, Berliner klin. Wochenschr. 1906. — Henoch, Vorlesungen über Kinderkrankheiten. Berlin 1899. — Hoeßly, Münchner med. Wochenschr. 1919. — Hoffa, Lehrb. d. Orthop. — Hoffmann, Lehrbuch der Konstitutionskrankheiten 1893. — Jansen, Orthop. Kongreß 1914. — Joachimsthal, Handbuch der Orthopädie. — Kirchgässer, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 1900. — Kassowitz, Rachitis. Jahrb. d. Kinderheilk. Bd. 76. — Krauß, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 26. — Lappert, Rachitis. Die Deutsche Klinik von v. Leyden u. Klemperer 1905. — Lindemann, Die Frühbehandlung der rachitischen Beindeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1911. — Looser, Ueber Spätrachitis. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 18. — Derselbe, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 152. — Lybell, Die Entwicklung der Rachitisfrage. Med. Klinik 1910. — Monti, Rachitis. Realenzyklop. d. ges. Heilk. — Noeggerath, Die Rachitis. 1920. — Orgler, Der gegenwärtige Stand usw. Zeitschr. f. phys. u. diät. Therap. Bd. 13.

— J. Orth, Pathol.-anat. Diagnostik. 7. Aufl. — Pfaundler und Götte, Zur Lehre von den kindlichen Diathesen usw. Orthop. Kongreß 1909. — J. W. Pokenower, Journ. of the Amer. med. Assoc. Vol. 57. — Rehn, Rachitis. Gerhardts Handb. d. Kinderkrankh. III. — v. Recklinghausen, Rachitis und Osteomalazie. — Röpke, Orthop. Kongreß 1909. — Rosenfeld, Die Bekämpfung der Rachitis, Zeitschr. f. Krüppelfürs. — Schanz, Münchner med. Wochenschr. 1909. — Schmorl, Münchner med. Wochenschr. 1909. — Derselbe, Die pathologische Anatomie der Rachitis. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Dresden 1909. — Schuchardt, Die Krankheiten der Knochen und Gelenke. — Senator, Krankheiten des Bewegungsapparates. v. Ziemßens Handb. d. speziellen Pathol. u. Therap. Bd. 13. — Simon, Münchner med. Wochenschr. 1919. — Stocker, Ueber die Aetiologie und Therapie der Osteomalazie. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 43. Jahrg. — Vierordt, Rachitis und Osteomalazie. Nothnagels spez. Pathol. u. Therap. Bd. 7, Teil 1. — Virchow, Ueber die Ursachen, welche die Form der Knochen bedingen. Virch. Arch. Bd. 87. — Wieland, Spezielle Pathologie des Bewegungsapparates im Kindesalter. — Wohlauer, Atlas und Grundriß der Rachitis. — Zweifel, Aetiologie, Prophylaxe und Therapie der Rachitis. 1900.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Hohmann-München zu seinem Vortrag über:

## Behandlung der rachitischen Verkrümmungen an Armen und Beinen.

Leitsätze.

Von Privatdozent Dr. **G. Hohmann,** München.

1. Der Charakter der Rachitis als einer Allgemeinerkrankung bestimmt sehr wesentlich das orthopädische Handeln.

2. Im floriden Stadium ist neben der allgemeinen antirachitischen (Phosphor-Lebertran, Quarzlicht, Adrenalin, Salzbäder) und roborierenden Behandlung (Ernährung) eine sorgsame Prophylaxe und orthopädische Behandlung bereits entstandener Deformitäten mit Schienen, Uebungen und Massage notwendig, um die durch die Streckung infolge des Wachstums erfolgende Spontanheilung zu unterstützen.

3. Spontanheilung sieht man im allgemeinen meist nur beim Crus varum, wenn dasselbe einen gleichmäßig geschwungenen Bogen des Unterschenkels aufweist. Sie tritt seltener bei winkligen Knickungen, bei vorn konvexen Krümmungen, bei Coxa vara und Genu valgum ein.

4. Spontanheilung bewirkt selten eine vollkommene Beseitigung der Deformität, meist nur eine Besserung unter Hinterlassung von Restkrümmungen, die im späteren Leben zu statischen Störungen Anlaß geben.

5. Im floriden Stadium ist unter Umständen auch eine operative Geraderichtung zweckmäßig, und zwar bei allen hochgradigen Formen sowie winkligen Knickungen. Bei den Uebrigen regelmäßige Kontrolle mit Zeichnungen, um bei Nichtbesserung oder Verschlechterung den rechten Zeitpunkt zum Eingreifen nicht zu versäumen. Nach dem 6. Jahre sind Spontanheilungen äußerst selten.



6. Im sklerotischen Stadium ist die Biegung nach Entkalkung (Anzoletti-Röpke) bzw. Infraktion und Osteoklase am Ober- und Unterschenkel, das modellierende Redressement beim kindlichen X-Bein und bei leichter kindlicher Coxa vara zu versuchen. Bei sklerotischen Knochen, bei vorn konvexen Tibiabiegungen, bei Coxa vara und bei Armverkrümmungen ist die Osteotomie die Methode der Wahl. Mehrfache Osteotomie bei mehrfachen Verkrümmungen. Zur Vermeidung von Dislokationen die bogen- oder V-förmige Osteotomie.

7. Bei Genu valgum adolescentium wird Spontanbesserung äußerst selten oder nie, Spontanverschlimmerung meist beobachtet. Das bei Kindern unschädliche intraartikuläre Redressement ist in diesem Alter wegen Schädigung des Bandapparates (Schlotterknie) zu verwerfen. Außer der Epiphyseolyse kommt nur die Osteotomie nach MacEwen, suprakondylär am Femur, bisweilen an der Tibia, je nach dem Hauptsitz der Verkrümmung in Betracht. Die besten Resultate ohne Verkürzung und Dislokation, mit geringster Bajonettstellung gibt die knapp über den Kondylen gemachte bogen- oder V-förmige Osteotomie.

Bei Coxa vara adolescentium ist nur im Beginn das modellierende Redressement mit Adduktorentenotomie und Abduktionsverband, bei vermindertem Schenkelhalswinkel dagegen dessen Aufrichtung durch die subtrochantere bogen- oder V-förmige Osteotomie zu empfehlen.

8. Sorgsamste orthopädische Nachbehandlung entscheidet fast immer über den Erfolg. Zur Verhütung des Rezidivs nach Operationen im floriden Stadium wegen der fortbestehenden Noxe ist Schienenbehandlung bis zur Abheilung der Rachitis (Röntgenbild) nötig. Desgleichen stets nach intraartikulärem X-Beinredressement bis zur Festigung der Gelenke. Frühzeitige Bewegung der Gelenke nach Osteotomie zur Verhütung von Versteifung, vor allem im adoleszenten Alter.

## Herr Hohmann-München:

Vortrag.

Mit 15 Abbildungen.

Jede Behandlung rachitischer Deformitäten muß davon ausgehen, daß die Rachitis eine Allgemeinerkrankung ist, die nicht nur die Knochen der Extremität, sondern neben dem Knochengewebe fast alle Organe und Funktionen des Körpers in Mitleidenschaft zieht. Diese Anschauung bestimmt sehr oft in entscheidender Weise unser orthopädisches Handeln. Lange hat einmal einen Vortrag vor praktischen Aerzten gehalten: Was muß der praktische Arzt von der Orthopädie wissen? Gewiß sehr nützlich und notwendig für viele Aerzte. Bei unserem heutigen Thema könnten wir die Fragestellung umdrehen und fragen: Was muß der Orthopäde von der Kinderheilkunde und hier speziell von der Rachitis als Allgemeinerkrankung wissen?

Er muß dieses Wissen besitzen, um nicht nur örtlich zu behandeln und dann unter Umständen Enttäuschungen zu erleben, er muß aus der Krankheitsentwicklung und ihrem Verlauf wichtige Schlüsse und Winke für die Behandlungsweise gewinnen, um seine an sonstigen Deformitäten erprobten Heilmethoden den oft besonders gelagerten Verhältnissen bei der Rachitis anpassen zu können. (Man denke an die rachitische Skoliose, die im floriden Stadium nur gelagert und entsprechend gestützt, aber nicht streng fixiert werden darf wegen des Allgemeinzustandes, wegen der an sich schon oberflächlichen Atmung, der Muskelschwäche und dem Darniederliegen der Bewegungsfähigkeit!)

Die Literatur über die Behandlung rachitischer Deformitäten ist ungeheuer groß, eine Einigung in den Hauptfragen aber leider noch nicht erzielt. Versuchen wir sie heute herzustellen.

Die strittigen Fragen sind:

1. Wann greifen wir operativ ein?

2. Welche Methoden kommen bei welchen Deformationsformen in Betracht?

I. Die Tatsache der Spontanheilung einer gewissen Anzahl rachitischer Deformitäten hat zu einer nicht unerheblichen Meinungsverschiedenheit unter Chirurgen, Orthopäden einerseits, praktischen und Kinderärzten anderseits geführt. Den Anhängern eines energischen Vorgehens auch im frühen Kindesalter stehen die Abwartenden zum Teil schroff gegenüber. Während die einen kein Bedenken gegen eine frühe Korrektur der Deformitäten haben, halten die anderen sie für unnötig oder warnen vor ihr, da sie postoperative Rezidive oder sogar Pseudarthrosenbildung bei Eingriffen im noch floriden Stadium befürchten. Die Wahrheit liegt sicher in der Mitte.

Untersuchen wir an der Hand unserer Erfahrungen und der Beobachtungen anderer:

1. Welche Formen rachitischer Deformitäten neigen zur Spontanheilung?

2. Welche Anforderungen muß der statisch-mechanisch denkende Orthopäde an die Form der Beine stellen?

3. Wie lange dürfen wir uns abwartend verhalten und was muß zur Unterstützung der Naturheilung geschehen?

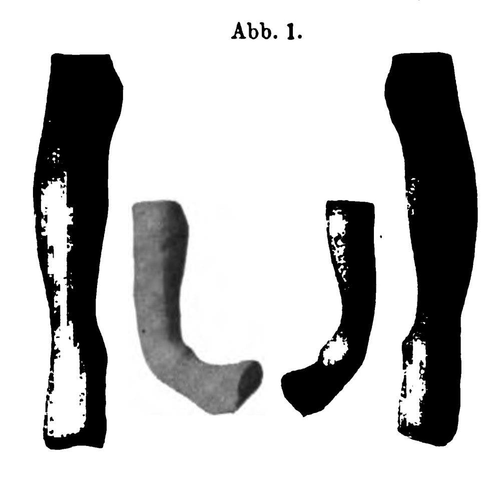
Zu 1. Zur Spontanheilung neigen vor allem diejenigen O-Beine, bei denen der Unterschenkel einen gleichmäßig geschwungenen Bogen mit dem Scheitel etwa in der Mitte der Diaphyse darstellt, ferner ein Teil der Oberschenkelverbiegungen, besonders der hochsitzenden unterhalb des Trochanter major. Sehr wenig Neigung zur Spontanheilung zeigen dagegen die Verbiegungen in der Nähe der Knie- und Fußgelenke und diejenigen, bei denen die Gelenkkörper selbst an der Deformität beteiligt sind. Das sind vor allem die O- und X-Beine, bei denen die Kniegelenkskörper mehr oder minder zusammengedrückt, deformiert sind. Ferner sind ungünstig die O-Beine mit nach vorn

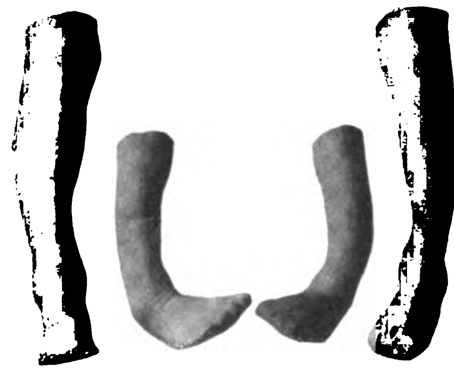
konvexen Krümmungen sowie diejenigen mit winkligen Abknickungen im unteren Drittel. Auch die Tibiaverkrümmungen, die nach vorn konkav sind, richten sich nur selten von selbst ganz gerade. Ungünstig sind ferner die X-Beine und die Coxa vara. Alle diese Formen haben unter der Einwirkung der Belastung eher die Neigung zu Verschlimmerung und zur Ausbildung von Gegenkrümmungen. Wenn nicht rechtzeitig eingegriffen wird, kommt es mit der Ausheilung der Rachitis in Sklerose der Knochen zur endgültigen Fixierung der pathologischen Form. Die Härte der Knochen macht dann oft eine unblutige Korrektur unmöglich und erfordert eine oder mehrere Osteotomien, durch die dann nicht immer das günstige Resultat erzielt werden kann, das mit einer einfachen Osteoklase in früherem Alter möglich gewesen wäre.

Zu 2. Aber auch die „spontan geheilten" Beine erfüllen sehr oft nicht die Anforderungen, die wir an ein Bein für die Belastung stellen müssen. Meist bleiben Reste der alten Verbiegung zurück, die von dem weniger geübten Auge nicht beachtet werden, die sich durch die Anordnung der Muskulatur rings um den Knochen verbergen und die später oft recht unangenehme Erscheinungen machen. Es sind das Verbiegungen vor allem in der Nähe der Gelenke ober- und unterhalb der Knie und oberhalb des Fußgelenks. Wer die besorgten Eltern aus Furcht vor einem Eingriff allzulange über die günstige Zeit hinweggetröstet hat, in der auf einfachem Wege eine vollständige Heilung möglich war, trägt die Verantwortung dafür, daß solche Reste von Verbiegungen zurückgeblieben sind. In unserer Sprechstunde sehen wir leider eine recht große Zahl von Halbwüchsigen und von Erwachsenen mit Verbiegungen der Beine, die nach Angabe der Patienten oder ihrer Eltern solche Reste aus der rachitischen Kinderzeit darstellen. Diese Restverbiegungen sind einesteils unschön, und es ist durchaus berechtigt, daß der Mensch für sich schöne Gliedmaßen in Anspruch nimmt. In der Zeit der kurzen Röcke verlangten darum mehr als früher die Besitzerinnen verkrümmter Beine unsere Hilfe. Aber abgesehen davon geben diese krummen Beine oft schon frühzeitig, sicher aber später zu allerhand statischen Beschwerden Veranlassung (Muskelschmerzen, Gelenkschmerzen durch beginnende chronische Arthritis, infolge der ungleichmäßigen Belastung und Zerrung des Kniegelenks oder Fußgelenks, Valgusstellung des Fußgelenks infolge des Crus varum mit folgenden Fußschmerzen). In späterem Alter häufen sich diese Arthritisfälle in unserer Sprechstunde. Sie treten als sogenannte Rheumatiker oder Gichtiker bei uns auf, meist ist es eine chronische Arthritis des Kniegelenks bei einem mehr oder minder erheblichen O-Bein, von dem sein Besitzer sagt, daß es wohl immer etwas krumm gewesen sei, daß aber die Verkrümmung in der letzten Zeit stark zugenommen habe. In der Tat sieht man im späteren Leben gar nicht selten eine Zunahme einer schon vorhandenen Verbiegung des Beines, die wohl auf eine Porose der Knochen zurückzuführen ist. Aus

allen diesen Gründen müssen wir darum beim Kinde ein vollständig gerades Bein zu erreichen suchen, um nicht früher oder später Belastungsstörungen infolge des Abweichens von der geraden Achse mit frühzeitiger Abnützung der Gelenke zu erleben. Viele der sogenannten „spontan geheilten" Verbiegungen sind in Wahrheit nicht geheilt. Im Jahre 1895 erschienen Arbeiten aus der Tübinger Chirurgischen Klinik von Bruns und aus der Bergmannschen Klinik, in denen die Selbstheilung bewiesen werden sollte. Prüfen wir die Beweise, die in Abbildungen und Krankengeschichten gegeben wurden. In der Tübinger Arbeit von Kamps werden 32 Fälle in Krankengeschichten behandelt. Von ihnen zeigte die große Mehrzahl eine konvexe Biegung nach außen, eine kleine Zahl eine solche nach innen, auch Biegungen nach vorn waren darunter. Von diesen 32 werden nun 24 = 75 % als geheilt, 5 = 15,7 % als gebessert, 3 = 9,3 % als ungeheilt bezeichnet. Bei allen wurde weder ein operativer Eingriff, noch auch sonstige orthopädische Behandlung angewendet. Unter den Geheilten waren nicht nur leichte, sondern auch schwere und schwerste Fälle, mit winkligen Knickungen. Unter Heilung versteht Kamps, daß die Unterschenkel sich ganz oder fast vollkommen wieder gerade gestreckt haben; nur eine „leichte Schwingung" könne zurückgeblieben sein.

Abb. 1.



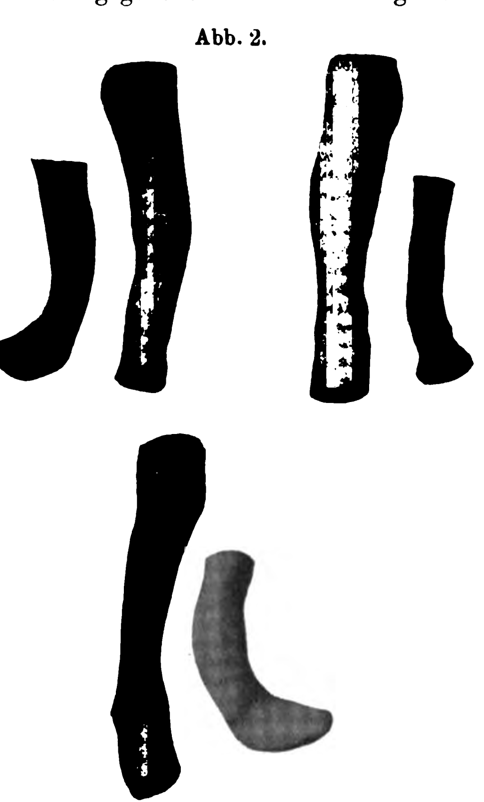


Aus Kamps: Ueber die spontane Geradestreckung der rachitischen Unterschenkelverkrümmungen.

Merkwürdig ist, daß unter den „geheilten" Fällen eine auffallend große Zahl, fast die Hälfte den Vermerk: „zurückgebliebene Schwingung des Unterschenkels" erhalten hat! Was Kamps unter dieser leichten Schwingung versteht, machen uns die von ihm beigegebenen Abbildungen deutlich. Ich habe mir erlaubt, sie hier wiederzugeben, da es mir sehr wichtig erscheint, einmal aufzuräumen mit solchen, in manche Lehrbücher übergehenden und von Auflage zu Auflage weiter vererbten Erzählungen von der vollständigen Selbstkorrektur der rachitischen Deformitäten (Abb. 1 und 2). Die 5 Fälle, die Kamps abbildet und denen er das Prädikat geheilt erteilt, zeigen wohl

eine gewisse Besserung der rachitischen O-Beine, aber sie sind sämtlich **nach meiner Auffassung nicht als geheilt** zu bezeichnen. Die Schwingungen der Unterschenkel, die zurückgeblieben sind, sind zum Teil recht erheblich und zeitigen nicht nur einen unschönen Gang des Kindes und späteren Erwachsenen, sondern werden mit aller Bestimmtheit früher oder später zu chronisch deformierenden Veränderungen im Knie- und Fußgelenk Veranlassung geben. Zudem sind die wiedergegebenen Fälle keineswegs sehr schwere und hochgradige Fälle von rachitischen Deformitäten, sondern sind O-Beine, von denen Abb. 1 auf Taf. 3 das schwerste ist. Da muß ich denn doch sagen, daß wir in unseren Polikliniken und Sprechstunden ganz andere rachitische Deformitäten der Unterschenkel sehen. Auch möchte ich die Art der Gipsabgüsse beanstanden, indem bei den Abgüssen vor der „Heilung" der größte Teil des Vorderfußes mitgegeben und in einer Supinationsstellung abgegipst wurde, was den Eindruck der Schwere der Deformität erhöhen muß, während bei den Fällen nach der „Heilung" vom Vorderfuße nur ein wenig dargestellt wurde.

Abb. 2.



Aus Kamps: Ueber die spontane Geradestreckung der rachitischen Unterschenkelverkrümmungen.

Wenn man den Fußteil an den Bildern abdeckt, so sieht man an den meisten dieser Abgüsse, daß die ursprüngliche Biegung des Unterschenkels nur wenig, in einigen Fällen überhaupt nicht gebessert ist, sondern daß die Hauptkorrektur im Fußgelenk stattgefunden hat.

Doch das nur nebenbei. Alles in allem, solche Resultate der Selbstheilung nehmen wir nicht an. Unsere Anforderungen müssen höhere sein, weil wir, wie oben bemerkt, die schlimmen und lebenslang dauernden Folgen einer nicht vollständig ausgeglichenen Verbiegung der Achse des Beines kennen und fürchten.

Zu 3. Eine ganze Anzahl von Orthopäden und Chirurgen schlägt vor, einen operativen Eingriff zur Beseitigung der Deformität nicht vor dem 5. oder 6. Lebensjahre vorzunehmen, da die Spontanheilung im allgemeinen in dieser

Zeit erfolgt sei und nur sehr selten nach dieser Zeit noch ein Ausgleich stattfinde. Immerhin sind aber auch genügend Stimmen laut geworden, die ein operatives Vorgehen in gewissen Fällen, auch schon im floriden Stadium empfehlen, so Schultze-Duisburg, Duclaux, Kraus, Lange, Schanz und König, besonders in schwereren Fällen. Unser Vorgehen kann meines Erachtens nicht nach dem Schema vor oder nach dem 5. Lebensjahre erfolgen, sondern es wird bestimmt in der Hauptsache von der Beurteilung und Beobachtung des einzelnen Krankheitsfalles und weiter auch von der Rücksicht auf die sozialen Verhältnisse. Schwere Fälle von Rachitis mit vielfachen Verkrümmungen, mit Korkzieherbeinen haben im allgemeinen wenig Neigung zur Selbstbesserung oder gar zur Selbstheilung. Auch ist in diesen Fällen oft das Längenwachstum der Gliedmaßen eingeengt, die Kinder bleiben klein, besonders ihre Beine (rachitischer Zwergwuchs). Dies ist ein sehr wichtiger Punkt, der zu beachten ist. Denn allein vom Wachstum können wir eine Besserung der Verkrümmungen erwarten. Mit dem Wachstum der Beine strecken sich ihre Biegungen. Veit aus der Bergmannschen Klinik zeigte seinerzeit im Bilde 3 rachitische Geschwister, deren schwere Verkrümmungen sich in einer Beobachtungszeit von 3 Jahren nicht besserten. Alle 3 Geschwister blieben auch im Wachstum weit unter dem Durchschnitt. Dies sind die prognostisch ungünstigen Fälle. Man wird also einmal auf die Schwere des Prozesses überhaupt und die wahrscheinliche Wachstumsbeschränkung zu achten haben — diese Kinder haben einen besonderen Habitus. Ferner wird man die Art der Verkrümmungen (Korkzieherbeine, X-Beine, Coxa vara) beachten, die sich erfahrungsgemäß spontan nicht zurückbilden.

Man wird weiter sich und den Eltern vor Augen halten, daß ein zu langes Warten mit dem Eingriff den Augenblick versäumen lassen kann, wo die einfachere und ungefährlichere unblutige Operation noch möglich war. Zu harte Knochen, besonders die nach der Heilung der Rachitis sklerosierten, eignen sich nicht mehr für die Osteoklase, sie müssen osteotomiert werden. Der Zeitpunkt der Sklerosierung tritt sehr verschieden ein. Bei manchen Kindern schon vor dem 5. und 6. Lebensjahr. Diese schematische Altersgrenze ist deshalb nicht allgemein maßgebend.

Das Röntgenbild muß uns auch hier führen. Es gibt uns über den Stand der Rachitis Auskunft, es zeigt uns im floriden Stadium die durchsichtigen, wenig intensiven strukturlosen Schatten des kalkarmen osteoiden Gewebes und die unregelmäßige Verteilung von Schatten und fleckigen helleren Partien an der Epiphysengrenze statt einer normalen linearen Verkalkungszone und läßt uns weiter die beginnende und fortschreitende Heilung an dem infolge Wiederablagerung von Kalksalzen allmählich breiter werdenden Kalkband mit seinem gewellten, zickzackförmigen, becherartigen Verlauf erkennen. Je breiter und dichter es wird, je mehr die Ausfransung verschwindet, um so mehr ist die Heilung fortgeschritten. Im Zweifelsfall werden

wir also stets wegen einer etwaigen Operation das Röntgenbild über den Zustand der Knochen befragen.

Eines aber ist ganz sicher und bedarf unter uns keinerlei Diskussion. Wir dürfen unter keinen Umständen darauf verzichten, während des floriden Stadiums den Prozeß der Naturheilung der Deformität abgesehen von der antirachitischen Allgemeintherapie durch mechanisch-orthopädische Maßnahmen zu unterstützen. Einzelne haben wohl für richtig gehalten, auf orthopädische Behandlung überhaupt zu verzichten, sie sind uns allerdings den Beweis für die Richtigkeit ihrer Ansicht schuldig geblieben.

Ich gehe im allgemeinen so vor und berühre mich dabei mit den Vorschlägen von Lange, Böhm, Kraus usw.: Während des floriden Stadiums, wenn das Kind noch nicht steht und geht, sich aber schon Verbiegungen ausbilden oder ausgebildet haben, halte ich außer der Behandlung mit Lebertran, Phosphor, Kalk, Sonne, Quarzlampe, Bädern usw. zur Verhütung bzw. Bekämpfung der Deformitäten unter allen Umständen eine schonende Korrektur derselben für notwendig. Sie ist zu erreichen durch entsprechende Lagerung bzw. Schienung, mit einfachen Gips- oder Zelluloidaußenschienen. Die Schienen dürfen nicht einschnüren, um die schon vorhandene Muskelatrophie nicht zu steigern, und ich halte weiter dafür, daß mit Rücksicht auf das Bewegungsbedürfnis der Kinder die Fixation nicht ständig wirkt, sondern nur einige Stunden des Tages, dafür aber während der ganzen Nacht, da in dieser die Bewegungen an sich fortfallen. Diese Schienen dienen teils zur Verhütung einer Verschlechterung, teils zur direkten Korrektur von Deformitäten, denn wir sehen, wie ein Teil der Deformitäten außer durch Muskelzug offensichtlich durch die ständig eingenommene Lage entstehen. So die Oberschenkel- und Schenkelhalsverbiegungen durch die Haltung der Oberschenkel in Außenrotation, indem dieselben teils durch die Eigenschwere, teils durch den Bettdeckendruck in Außenrotation sinken und sich auf die Unterlage legen, besonders infolge der Schlaffheit der Hüftgelenke (Beobachtungen von Max Schede u. a.). Während der schienenfreien Zeit sind passive Bewegungen der Gelenke zum Ersatz des Bewegungsmangels und zum Wechseln der Stellungen der Gelenke und außerdem vor allem auch Massage der Muskeln notwendig. Den Muskeln ist die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Sie sind schlaff und zeigen einen verminderten Tonus, ein charakteristischer und wesentlicher Bestandteil der Rachitis (Vierordt, Hagenbach-Burkhardt, Kassowitz, Brandenberg). Die Muskelschlaffheit ist wohl auch die Ursache der auffallenden Schlaffheit der Gelenke. Im allgemeinen ist dies für das erste Stadium der floriden Rachitis ausreichend. Umrisszeichnungen der verkrümmten Beine während des 1. und 2. Lebensjahres gestatten uns eine genaue, alle 4 Wochen vorzunehmende Kontrolle der Besserung oder Verschlechterung. Zeigt sich

in dieser Zeit keine Besserung, so ist man meines Erachtens schon in diesem Alter berechtigt und verpflichtet, operativ einzugreifen und zwar bei folgenden Arten von Deformitäten:

1. Bei den mehrfachen Deformitäten (Schrauben-, Korkzieher-, Weinrebenbeine), da diese sich niemals mehr so vollkommen ausgleichen lassen, als bei diesem noch nicht vollständig verhärteten Knochenzustand.

2. Bei den Coxa vara-Fällen, da auch diese sich spontan nicht bessern, Außenrotation des Oberschenkels zurücklassen und für später die Grundlage zur Arthritis deformans coxae abgeben.

3. Bei den Fällen, wo auf der einen Seite ein X-Bein, auf der anderen ein O-Bein besteht. Fälle, die statisch sehr ungünstig sind wegen der Verlagerung des Schwerpunktes nach einer Seite und die sehr oft noch mit außen konvexer Biegung des Oberschenkels und Coxa vara kombiniert sind.

4. Bei den schwereren rachitischen X-Beinen, wenn sie sich mit Schienen nicht bessern.

5. Bei den winkligen Knickungen der O-Beine. Selbst Stöltzner, der im übrigen zum Zuwarten bis zum 6. oder 7. Jahre rät, ist der Meinung, daß winklige Knickungen langer Röhrenknochen am besten noch im floriden Stadium ausgeglichen werden. Bei den sonstigen O-Beinen kann man etwas länger zuwarten. Aber wenn in dem Alter von 3—5 Jahren die Beine sich nicht wesentlich bessern (Zeichnung), so ist man auch hier berechtigt durch die einfache Osteoklase die Behandlung abzukürzen und mit größerer Aussicht auf Sicherheit die Heilung zu erreichen, als mit Zuwarten und Verpassen des günstigeren Zeitpunkts.

Bei den genannten Formen der Deformitäten verliere ich also keine Zeit, sondern korrigiere sie beim Ausbleiben einer Besserung schon im floriden Stadium durch den einfachen Eingriff des manuellen Redressements, der Infraktion oder Osteoklase, gipse sie für 4 Wochen ein und behandle sie mit Lagerungsschienen, Massage und Bewegungen nach. Dies einfache Verfahren kürzt die Behandlung wesentlich ab, beseitigt meist die Deformität vollständig und ist völlig ungefährlich. Unter Dutzenden von Fällen habe ich bis jetzt nur einige wenige Rezidive bei schwerer langdauernder Rachitis infolge mangelhafter Nachbehandlung gesehen, die durch eine einfache Nachkorrektur ebenfalls beseitigt wurden. Niemals aber habe ich eine Schädigung des Knochens, eine Pseudarthrose oder eine Nebenverletzung erlebt. Auch in der Literatur habe ich fast durchweg günstige Resultate dieser Behandlungsweise gefunden. Der Eingriff bringt in vielen Fällen eine ganz auffallende, günstige Einwirkung auf das rachitische Kind mit sich. Wir sehen, daß die Kinder oft überraschend schnell auf die Beine kommen, die vorher mühsam mit ihren deformierten Beinen gingen, schnell ermüdeten und in ihrer ganzen Entwicklung zurückblieben, oder die überhaupt noch nicht gehen konnten. Brandenberg-Winterthur hat nach Osteotomien rachi-

tischer Knochen, die er schon im Alter von 3—4 Jahren ausführte, ein ganz auffallendes Längenwachstum der Knochen nach der Operation beobachtet. 2—3 Monate nach der Operation wuchsen die Knochen um 2—8 cm und er nimmt hierfür sicher nicht mit Unrecht einen durch den Eingriff gesetzten artifiziellen Wachstumsreiz an.

Wann gleichen sich rachitische Deformitäten im allgemeinen aus? In der Zeit stärkeren Wachstums, stärkerer Knochenproduktion, der Bildung des Osteophyts an der konkaven Seite der Biegungen zur Heilung des angerichteten Schadens, mit anderen Worten in der Zeit, wo das floride Stadium bereits vorüber, die Sklerose der Knochen aber noch nicht eingetreten ist. Dies ist anscheinend auch die günstigste Zeit zur Beseitigung der Deformitäten durch einen operativen Eingriff, indem wir hier der Natur gewissermaßen nur nachzuhelfen brauchen durch den vollständigen Ausgleich der Verkrümmung. Die starke Knochenneuproduktion dieses Stadiums hilft die Korrektur viel schneller und gründlicher gestalten als es etwa im floriden oder im sklerotischen Stadium mit seiner langsameren und spärlicheren Knochenproduktion geschieht. Auch sonst beobachten wir ja in der Knochenpathologie, so bei den Pseudarthrosen, daß der sklerosierte Knochen nur sehr spärlich neuen Knochen bildet. Das Röntgenbild gibt uns über den Zustand des Knochens genaue Auskunft. Und die günstigen Resultate operativer Eingriffe in diesem Stadium der ausheilenden aber noch nicht sklerosierten rachitischen Knochen, die wir schon immer sahen, dürften auf diese Weise sich erklären lassen.

Ich halte die Korrektur der Deformitäten im früheren Stadium auch um deswillen besser, weil wir nur allzuoft unter der fortdauernden Belastung die Ausbildung kompensatorischer Gegenbiegungen sehen, besonders bei winkligen Knickungen, so im unteren Drittel des Unterschenkels kompensatorische Verbiegung der Malleolengegend mit schwerem stark gelockerten und daraus entstehendem Knick- und Plattfuß.

II. Die zweite große Frage in der Behandlung der rachitischen Deformitäten ist die nach den Operationsmethoden. Welche eignen sich für welche Fälle? So lange die Härte der Knochen es erlaubt, werden wir die Infraktion oder Osteoklase anwenden. Sie gelingt etwa bis zum 4. bis 5. Lebensjahr, wenn es auch einzelne Fälle gibt, die vorher schon so sklerotisch verhärtet sind, daß es unmöglich ist, sie mit der Hand oder dem Redresseur ohne Gefahr der Quetschung der Weichteile oder der ungenauen Lokalisation der Korrekturstelle zu brechen. Für eine Anzahl von ihnen eignet sich das Erweichungsverfahren von Röpke, später auch von Anzoletti angegeben, als präparatorische Maßnahme, die Eingipsung für 4—6 Wochen einschließlich der benachbarten Gelenke bei Nichtbelastung der Extremität. Darnach Biegen mit der Hand über einem Keil und Eingipsen für 3—4 Wochen mit Belastung durch Umhergehen etwa 3 Tage nach dem Eingriff. Wenn sich



auch im allgemeinen die Biegung nicht immer so vollzieht, wie sie von den Urhebern der Methode beschrieben wird, daß die Knochen sich wie Bleirohre modellieren lassen — nach meinen Erfahrungen scheint dies nur bei den Fällen zuzutreffen, die sich noch im floriden Stadium oder kurz nach demselben befinden, keineswegs bei den sklerotischen — so habe ich doch den Eindruck, daß bei sklerotischen Knochen nach der Entkalkung die Osteoklase leichter gelingt, als ohne diese Vorbereitung. Das Verfahren wird verschieden beurteilt. Während die einen wie Preiser, Boehm es für wertlos erklären, haben andere wie Cramer, Stein und ich bessere Erfahrungen damit gemacht. Meist geschieht die Korrektur hierbei nicht als reine „Biegung", sondern in der Form der Einknikkung, einer queren Rißfraktur, wobei der Riß an der konkaven Seite beginnt und sich bis in die Hälfte oder zwei Drittel der Knochendicke erstreckt (Abb. 3, hochgradige Tibia recurvata eines in Ausheilung begriffenen schwer rachitischen Kindes im Alter von $2^1/_2$ Jahren, bei dem ich nach der Entkalkung in der oberen Drittelgrenze und oberhalb des Sprunggelenks die Korrekturen setzte und wobei, wie das Röntgenbild zeigt, ein Riß unten und eine Ineinanderstauchung der Knochen oben geschah. Der Knochen gab hier in der Tat wie ein Bleirohr nach, die Korrektur erfolgte unter weichem Geräusch. Das Resultat war ein ausgezeichnetes).

Abb. 3.



Infraktionen einer rachitischen Tibia recurvata bei der Biegung nach Röpke. (Eigene Beobachtung.)

Die Osteoklase gelingt bei den säbelscheidenförmigen, vorn konvexen Krümmungen nicht immer. Auch ist nach der unblutigen oder blutigen Durchtrennung des Knochens meist noch die Verlängerung der Weichteile, vor allem der Achillessehne nötig.

Das kindliche rachitische X-Bein pflege ich bis zum 5.—6. Lebensjahr meist in einer Sitzung in Narkose, oder auch etappenweise im Gipsverband zu redressieren und nach 4—6wöchentlichem Gips mit Gehschienen und Massage nachzubehandeln. Gegen das Verfahren wird von mancher Seite eingewendet, daß es durch Lockerung der Kniebänder zu Schlottergelenken führen könne. Dazu ist folgendes zu sagen: 1. eignet sich das Redressieren nur für die leichteren und mittelschweren Grade von kindlich-rachitischem

X-Bein und 2. besteht beim rachitischen X-Bein an sich schon meist infolge des herabgesetzten Muskeltonus ein mehr minder ausgeprägtes Schlottergelenk, das durch die Korrektur nun etwas stärker in die Erscheinung tritt, das aber niemals dauernd bleibt. Alles hängt von der Nachbehandlung ab. Gehschienen, Massage, Gymnastik für etwa $^1/_2$ Jahr sind notwendig. Infolge der Annäherung der inneren Knieseitenbänder durch die Korrektur können dieselben schrumpfen und sich festigen.

Mit dem intraartikulären Redressement beim kindlichen X-Bein konkurriert die *suprakondyläre Osteoklase* in der Metaphyse, ausgeführt über dem Keil oder eingespannt in den Osteoklasten, bis zum 6. Lebensjahre etwa leicht ausführbar. *Lorenz* hat sie auch noch im Jünglingsalter erreicht. Auch nach der suprakondylären Osteoklase ist wegen der primär

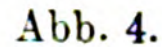
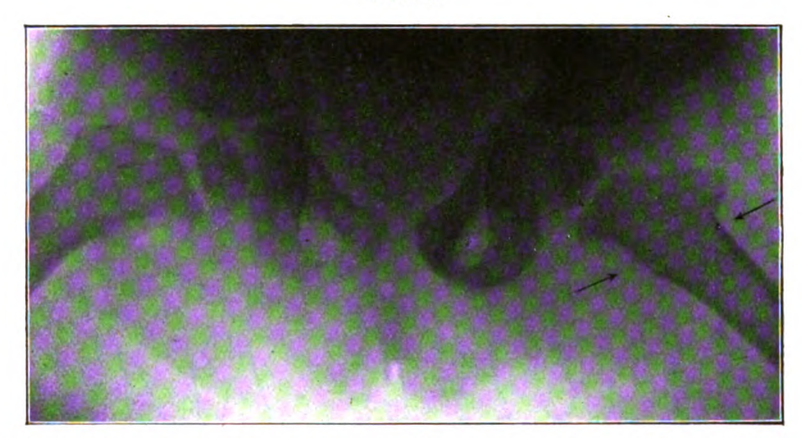


Abb. 4.



Infraktion subtrochanter beim Redressieren rachitischer Coxa vara. (Eigene Beobachtung.)

vorhandenen Gelenklockerung meist eine sorgliche Nachbehandlung wie oben notwendig, um Rezidive zu verhüten.

Am Oberschenkel bei außen konvexer Biegung und bei älteren X-Beinen kann die Osteoklase versucht werden. Wegen der schraubenförmigen Biegungen des Oberschenkels ist die Fixation des oberen Gliedabschnitts und die genaue Lokalisation der Korrekturstelle nicht immer einfach. Oft muß hier dafür die Osteotomie angewendet werden.

Die *Coxa vara des kleinen Kindes* läßt sich bei weicheren Knochen durch ein Redressement mit folgender Eingipsung in maximaler Abduktion und Innenrotation in den Hüftgelenken, ähnlich wie nach der Beseitigung der Adduktionskontraktur bei *Little* korrigieren. Oft geschieht auch hierbei eine erwünschte Einknickung des Knochens subtrochanter. (Siehe Abb. 4, wo die Infraktion an der bestmöglichen Stelle, wie durch eine Osteotomie gesetzt, erscheint.)

So gestaltet sich die Behandlung bis zum Alter von etwa 6 Jahren. Darnach ist im allgemeinen nur mehr in Ausnahmefällen eine Osteoklase möglich oder erstrebenswert. Die sklerotischen Knochen lassen sich besser, leichter und genauer durch die Osteotomie gerade richten. Beim O-Bein pflege ich stets die Fibula mit einzubrechen bzw. blutig zu durchtrennen, da sie sonst als zurückfederndes Moment das Resultat beeinträchtigen kann. Sie lagert sich namentlich auch bei vorn konvexen Tibiaverbiegungen hinter die Tibia als Sehne zum Bogen (Kassowitz). Für schwere Fälle mit vorn konvexen Tibiaverkrümmungen und für die vielfachen, schraubenförmigen Verbiegungen sind kompliziertere Methoden empfohlen worden. Ich erwähne die Methode von Poulsen-Kopenhagen, der einen halbmondförmigen

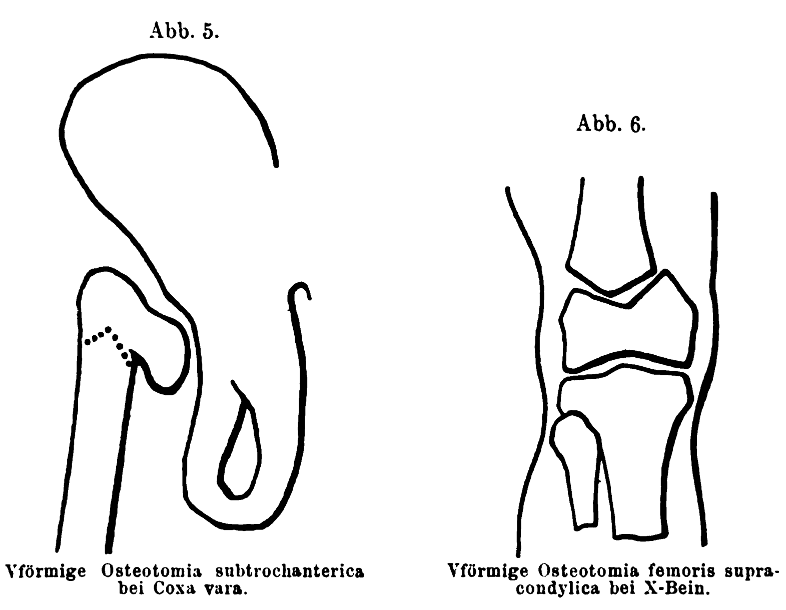

Abb. 5. Vförmige Osteotomia subtrochanterica bei Coxa vara.

Abb. 6. Vförmige Osteotomia femoris supracondylica bei X-Bein.

Hautperiostknochenlappen aus der vorn konvexen Tibiabiegung herausschneidet und dann den ganzen vorn konvexen Tibiaabschnitt mit dem Meißel entfernt. In die Knochenhöhle, die bis 7 cm lang und $1^1/_2$ cm tief sein kann und an deren Grund nur eine schmale, die Geraderichtung des Unterschenkels erlaubende Knochenbrücke stehen bleibt, legt er dann den Hautknochen-Periostlappen ein. Ich erwähne weiter die Methode von Kruckenberg, der aus der Kontinuität der nach vorn konvexen Tibia einen Keil mit der Basis nach hinten ausmeißelt, dann das Bein streckt und in dieser Stellung konsolidieren läßt. Und schließlich erwähne ich die neueste Methode zum Ausgleich hochgradiger Knochenverbiegungen durch das Verfahren der Segmentierung von Springer-Prag, der das verbogene Knochenstück im ganzen aus dem Periostschlauch herauslöst, es auf dem Operationstisch in einen sterilisierten Schraubstock einspannt, in parallele Scheiben mit der

Laubsäge zersägt mit parallelen Sägeschnitten, von denen nur die erste und letzte keilförmig gestaltet werden. Er frakturiert dann die Fibula, korrigiert die Extremität und schiebt die Knochenscheiben nacheinander parallel in den Periostschlauch wieder ein, wobei das Bein sich in schönster Weise streckt und verlängert. Der Autor hat gute Resultate nach seiner Angabe erzielt. Ob solche komplizierte Methoden wirklich absolut notwendig sind, oder ob bei hochgradigen vielfachen Verkrümmungen nicht die mehrfache Osteotomie in der gleichen Sitzung ausgeführt mit folgender Extension ausreicht, lasse ich dahingestellt.

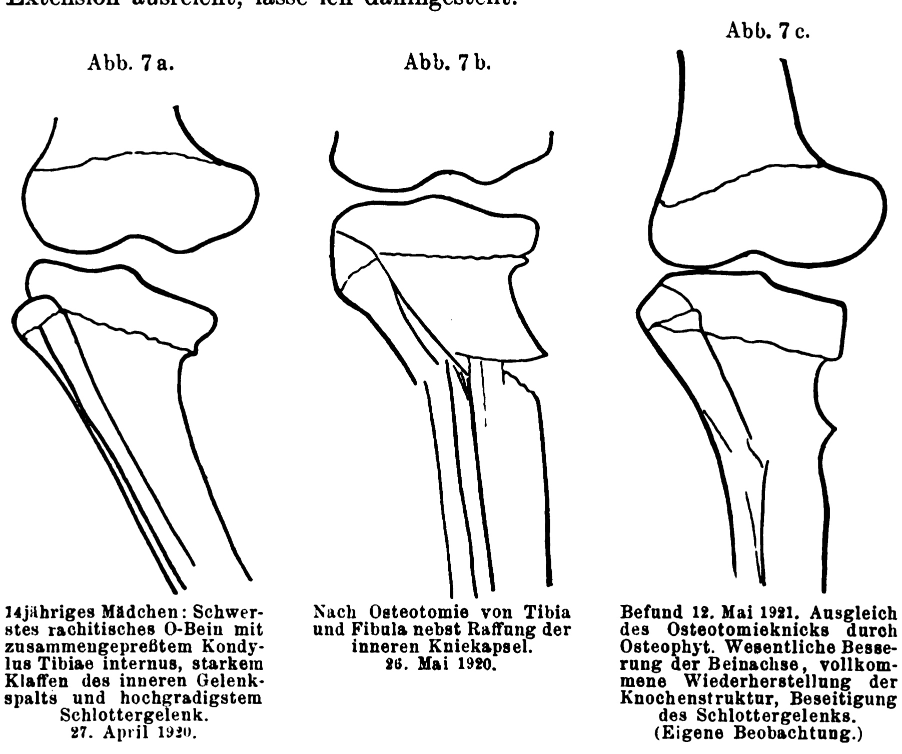


Abb. 7 a. 14jähriges Mädchen: Schwerstes rachitisches O-Bein mit zusammengepreßtem Kondylus Tibiae internus, starkem Klaffen des inneren Gelenkspalts und hochgradigstem Schlottergelenk. 27. April 1920.

Abb. 7 b. Nach Osteotomie von Tibia und Fibula nebst Raffung der inneren Kniekapsel. 26. Mai 1920.

Abb. 7 c. Befund 12. Mai 1921. Ausgleich des Osteotomieknicks durch Osteophyt. Wesentliche Besserung der Beinachse, vollkommene Wiederherstellung der Knochenstruktur, Beseitigung des Schlottergelenks. (Eigene Beobachtung.)

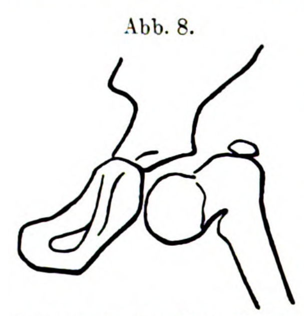
Das kindliche X-Bein zwischen 5 und 12 Jahren wird am sichersten, wenn die Osteoklase nicht mehr gelingt, suprakondylär am Femur osteotomiert.

Die Coxa vara beseitigt man beim älteren Kinde am besten durch die subtrochantere Osteotomie. Alle diese Osteotomien mit Ausnahme der nach vorn konvexen Tibiaverbiegungen, wo ein Keil meist notwendigerweise entfernt werden muß, sollen stets lineäre und keine keilförmigen sein, um keine Verkürzung zu erhalten. Ich selbst empfehle zur Verhütung einer Dislocatio ad longitudinem durch Abrutschen der Fragmente wärmstens die einfache „V“-förmige Osteotomie von Röpke (Abb. 5 und 6), die einen sicheren Halt gewährt und breite Berührungsflächen der Knochen für die Heilung bietet. Aehnliches leistet die bogenförmige Osteotomie, die Codi-

villa für die Coxa vara an der Grenze zwischen Hals und Trochanter empfohlen hat.

Es ist ganz erstaunlich, wie sich oft schon im Laufe eines Jahres bei Osteotomien die durch die Operation gesetzten Knickungen ausgleichen, eine gerade Richtung des Knochens durch Apposition und Resorption unter dem Einfluß der Belastung sich herstellt, wobei die Markhöhle im Röntgenbild vollkommen durchgängig erscheint (Abb. 7).

Abb. 8.

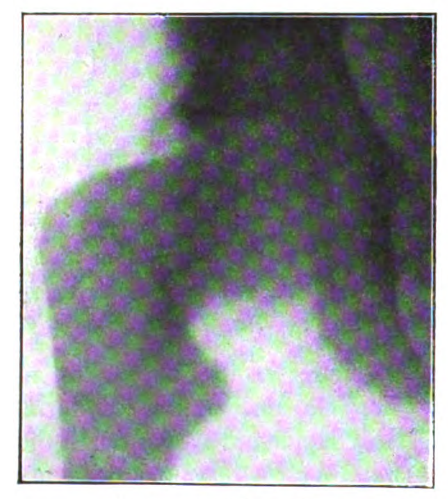


Subluxation des Femurkopfes nach unten bei forciertem Redressement wegen Coxa vara. (Eigene Beobachtung.)

Das sehen wir vor allem auch an den X-Beinen der Adoleszenten. Spontan gleichen dieselben sich niemals aus, verschlechtern sich jedoch unter der Wirkung übermäßig anstrengender und einseitig stehender Berufsarbeit bei vorhandener Spätrachitis und schwacher Konstitution. Diese X-Beine dürfen wir nicht redressieren, weil die bereits eingetretene Festigung des Bandapparates eine vollständige Korrektur verhindert und ein bleibendes Schlottergelenk hinterläßt. Wir müssen sie osteotomieren und zwar meist suprakondylär. Und nur wenn die X-Beindeformität so hochgradig ist, daß die korrektive



Abb. 9a.



Coxa vara adolescentium.

Abb. 9b.



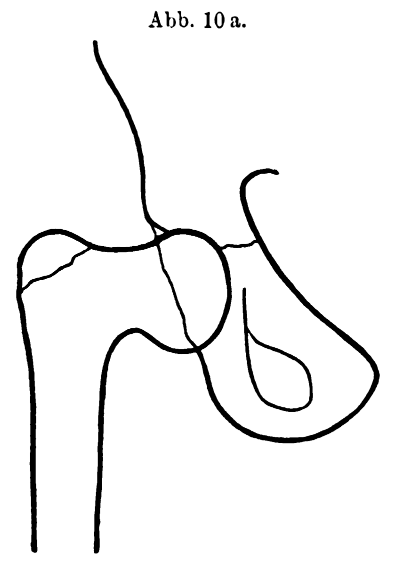
Subtrochantere Vförmige Osteotomie und Aufrichtung des Schenkelhalswinkels durch Abduktion und Innenrotation des Beines. (Eigene Beobachtung.)

Achsenknickung zu groß werden würde oder bei Hauptverbiegung an der Tibia, muß man eine weitere Osteotomie an der Tibia zufügen. Bei der Osteotomie ist lediglich zu beachten, daß die Stelle der Knochentrennung nicht zu hoch oberhalb des Knies angelegt wird, um unschöne Achsen-

knickung (Bajonettstellung) zu vermeiden. Deshalb soll die Osteotomie stets etwa in die Metaphyse nach Spitzy gelegt werden. Lineäre Osteotomie nach Mac Ewen oder die von mir bevorzugte „V"-förmige Osteotomie nach Röpke geben die besten Resultate. Die Ogstonsche Abmeißelung des medialen Femurkondylus bei X-Bein ist ein schlechtes Verfahren. Sie scheint wieder verlassen zu sein. Als intraartikulärer Eingriff ist sie zu verwerfen.

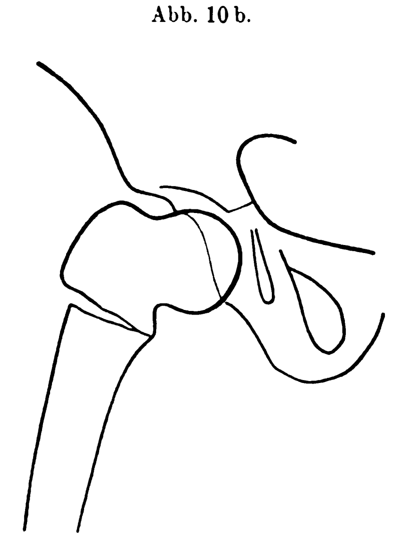
Ueber die Epiphyseolyse habe ich keine größere Erfahrung, sie scheint heute nicht mehr in größerem Umfange angewendet zu werden. Ein eigentliches Bedürfnis besteht nicht für dieselbe, zumal ihre Anwendbarkeit von ihrem Urheber Max Reiner verhältnismäßig eingeschränkt worden

Abb. 10a.



Coxa vara rachitica eines 10jährigen Mädchens. I. 1915.

Abb. 10b.



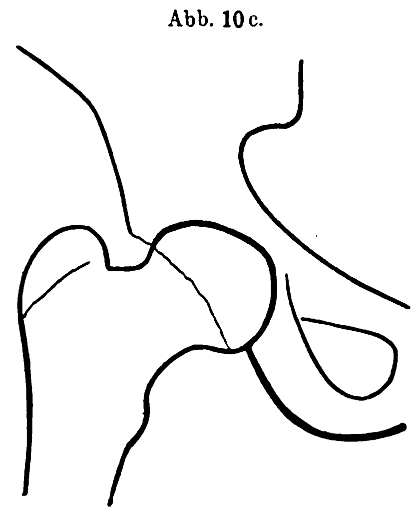
Nach der subtrochanteren Osteotomie und Aufrichtung des Schenkelhalswinkels. II. 1915.

ist. Er rät sie nicht vor dem 8. und nicht mehr nach dem 17. Lebensjahre anzuwenden, da bei Kindern das Periost, das bei der Epiphysiolyse einreißen oder sich ablösen muß, erheblich stärker als bei Erwachsenen entwickelt ist und auch dem Knochen fester anhaftet. Und nach dem 17. Lebensjahre ist wegen der infolge des nahen Abschlusses des Wachstums sehr verengten oder bereits aufgehobenen Epiphysenfuge die Epiphyseolyse meist nicht mehr möglich.

Die Coxa vara adolescentium muß ebenfalls immer beseitigt werden, um nicht schwerste Arthritisformen des Hüftgelenks später zu bekommen. Mit Sicherheit läßt sich vielleicht der Eintritt einer späteren Arthritis ja wohl nicht immer mehr verhüten, da in diesem Alter schon erhebliche und nicht mehr ganz ausgleichbare Veränderungen an den Gelenkkörpern eingetreten sind. Jedoch läßt sich mit einer ausgiebigen Korrektur der Deformität, und zwar nicht nur der Aufrichtung des Schenkelhalswinkels,

sondern auch der Beseitigung der Außenrotation des oberen Femurendes oft ein glänzendes Resultat erzielen. Das intraartikuläre Redressement ist nicht geeignet, gründlich zu helfen. Es beseitigt höchstens, aber nur vorübergehend die Adduktionskontraktur durch Behebung der Adduktorenverkürzung. Bei stärkerer Abduktion stößt die hochgeschobene Trochanterspitze am Becken an und bei Fortsetzung der Abduktion ist die Gefahr der Subluxation des Femurkopfes nach unten, namentlich bei den kindlichen Coxa vara-Fällen, bei denen die Kapsel noch schwächer entwickelt ist, gegeben. Wenigstens habe ich früher diese Wirkung des Redressements gesehen (Abb. 8). Diese Operation ist also bei bereits sklerosierten Knochen und im adoleszenten Alter kein zweckmäßiges Verfahren. Mit der subtrochanteren oder in hochgradigen Fällen der pertrochanteren „V"-förmigen Osteotomie beseitigt man beides, den verkleinerten Schenkelhalswinkel und die Außenrotation des oberen Femurendes. Wenn nötig, fügt man die Tenotomie der Adduktoren hinzu. Sie ist aber nicht in allen Fällen notwendig. Die „V"- oder bogenförmige Osteotomie ist auch hier das sicherste Verfahren, um eine Dislokation des peripheren Bruchstücks nach innen durch die Abduktion zu verhüten (Abb. 9). Eine solche Dislokation kann bei quer ausgeführter, lineärer Osteotomie eintreten. Nach der Osteotomie ist ein Gipsverband für 5 bis 6 Wochen in maximaler Abduktion und Innenrotation, Beugung des Kniegelenks und unter Mitfixierung auch des Fußes, um ein Zurückdrehen zu verhüten, notwendig. Man sieht nun in einigen Jahren meist einen so vollständigen Ausgleich eintreten, daß man nichts mehr von dem ehemaligen Zustand erkennen kann, außer einer gewissen Enge und Unregelmäßigkeit des Gelenkspaltes als Zeichen der bereits eingetretenen Veränderungen der Gelenkkörper (Abb. 10).

Abb. 10 c.



Befund 22. April 1921: Schenkelhalswirbel vollkommen aufgerichtet. Es fällt nur noch ein etwas engerer und unregelmäßiger Gelenkspalt auf. Beweglichkeit des Hüftgelenks vollkommen frei, Gang normal, keine Verkürzung. (Eigene Beobachtung.)

Beim genu valgum und bei der coxa vara der Adoleszenten ist nach einer 5—6wöchigen Fixierung im Gipsverbande nach der Osteotomie zunächst noch für etwa 2 Wochen die Belastung zu vermeiden, aber im Bett mit aktiven und passiven Uebungen zu beginnen, um Versteifungen zu verhüten (Verwachsung des Recessus suprapatellaris bzw. des Vast. intermedius mit dem Osteotomiekallus bei genu valgum! analog der von Payr erklärten Strecksteife des Knies). Die berufliche Beanspruchung der Beine

bei diesen Leiden lasse man erst 3 Monate post operationem wieder allmählich eintreten.

Die Armverbiegungen infolge Rachitis erfordern selten ein therapeutisches Eingreifen, da sie sich nur kosmetisch, selten funktionell bemerklich machen. Einen stärkeren cubitus varus oder valgus beseitigt man mit einer suprakondylären Osteotomie des Humerus. Sind Radius und Ulna verbogen und zeigen Supinationsstörung, so kommt Osteoklase bzw. Osteotomie mit folgender Fixierung in möglichster Supination in Betracht.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stoffel-Mannheim zu seinem Vortrag über:

## Indikation und Technik von Osteotomie, Osteoklase und Redressement.

Leitsätze.

Von **A. Stoffel,** Mannheim.

1. Heilplan nicht starr, sondern individualis. u. soc. Verhältn. anpassen. 2. Mit Redress. u. Operieren nicht voreilig! Viele Selbstverbess. unterstützt durch Krankheitsbehandl. u. Schienen gesehen. 3. Wenn möglich erst n. Ablauf d. Rach. operieren. Röntgenbild. Meine oper. Pat. hatten 5. L. J. meist überschritten. Weiche Knochen kleiner Kinder lasse ich gerne i. Ruhe. Hier Krankheit behandeln, nicht Symptom. Schlechte soc. Verh. zwingen manchmal, früher aktiv vorzugehen. 4. Verfahr. v. Röpke weniger zugeneigt. Lehne Meth., welche kl. Kindern Kalk entzieht und Bein viele Woche in Gips legt, ab. 5. Osteotomie d. beliebteste Verfahren. Unter 124 Osteot. keine Eiter., kein ungl. Zufall, ausgez. Erfolge. Wird dem Redress., der Epiphys. u. d. Osteoklase vorgezogen. Pseud-arthr. nach Osteoklase gesehen. 6. Osteot. fast immer lineär. Keilför. nachteil. u. entbehrlich. 7. Das Streben, Osteot. subcutan (kl. Hautwunde, nur ein Instrument einführen) zu gestalten, darf nicht übertrieben werden. Gefahren d. off. Osteot. gering, aber große Vorteile. Daher mache ich schwerere Osteot. offen. 8. Osteot. gründlich durchführen. Nur dann kommen Vorzüge z. Geltung. Größten Teil d. Knochens glatt durchtrennen. Einbrechen d. Rest. muß ohne bes. Anstrengung gelingen. Starke Redress.-manöver bergen Gefahren. Daher kein Anhänger d. Meth., welche Knochen nur anmeißelt u. dem Einbrechen Hauptrolle zuteilt. Osteot. muß Hauptarbeit leisten. 9. Konkavseite d. Verkrümm. durchmeißeln, Konvexseite einbrechen (Schanz). Häufig durchführbar. Kortikalis u. Periost müssen auf Konvexseite im Zusammenhang bleiben. In gleicher Sitzung durchmeißeln u. geraderichten. G.V. 10. Völl. Lösung angezeigt, wenn Knochenstücke distrahiert werden sollen. 11. B. stark. Verkrümm. Verläng. d. Weichteile; z. B. a. Unterschenk. Ach.-Sehne off. plast. verlängern, Knochen durchmeißeln u. geraderichten u. dann erst Naht d. Sehne i. richt. Länge. 12. B. erhebl. Verkrümm. d. Tibia keine

keilf. Osteot., sondern mehrf. lineäre. Bei rebstockart. Verbieg. werd. d. stark eingreif. Oper. (z.B. Entfern.d.Knoch.u.Plombe, Knochensalatoper.) abgelehnt. 13. Nach Osteot. meist G.V., selten Extension. G.V. bleibt 5 W. Ist aber Nachkorrektur nötig, dann 12 Tage nach Operation. 2—3 W. Nachbehandl. Apparat od. Schiene nur b. schwer. Gen. valg. u. Schlotterknie.

**Herr Stoffel-Mannheim:**

Vortrag:

Meine Herren! Wer schematisch jede stärkere rachitische Verkrümmung aktiv angeht und dabei vielleicht noch auf ein besonderes Verfahren eingeschworen ist, dem dürfte die Aufstellung des Heilplans wenig Kopfzerbrechen machen. Wer aber nicht nur das sinnfälligste Symptom, die Verunstaltung, beseitigen sondern auch den ganzen kranken Menschen fördern und vor allem vermeiden will, daß er ihm durch das orthopädische Vorgehen Schaden zufügt, der kann in schwierige Lagen geraten. Namentlich im floriden Stadium fällt die Entscheidung manchmal schwer. Soll man zuwarten, soll man aktiv vorgehen, wann soll man eingreifen, welches Verfahren ist das beste? Schwere der Allgemeinerkrankung, Beteiligung anderer Organe, Art der Allgemeinbehandlung, Zustand der Knochen und Muskeln, Natur und Sitz der Verkrümmung, soziale Verhältnisse und vor allem der Heilverlauf geben die Richtschnur ab. Ist der Krankheitsprozeß abgelaufen, so können wir unser Augenmerk hauptsächlich auf die Verkrümmung richten. Dadurch ist die Indikationsstellung wesentlich erleichtert. Aber auch hier haben wir zwischen mehreren Methoden zu wählen, deren jede im bestimmten Falle ihre Berechtigung hat.

*Wir können also keinen starren Heilplan aufstellen und ein besonderes Verfahren ausschließlich benutzen, sondern müssen jedes Individuum für sich berücksichtigen.*

Bei kleinen Kindern soll man mit Gipsverband, Redressement, Operation nicht voreilig sein. Es ist erwiesen, daß viele Verkrümmungen rückbildungsfähig sind, ich selbst sah viele Spontankorrekturen. Nur stark konvexe Formen oder gar Abknickungen zeigen wenig Neigung zur Selbstverbesserung. Das gleiche gilt von den Verbiegungen des Unterschenkels nach vorn, bei denen anscheinend die zu kurzen Muskeln (vor allem Triceps surae) das Aufrichten des Knochens verhindern. Auch Genua valga bildeten sich schlecht zurück. Am deutlichsten war die Heilungstendenz bei den häufigen O-Krümmungen der Beine ausgesprochen, wenn die Verkrümmung sich im größeren Bogen erstreckte. Auf dieser Beobachtung fußend, können wir am richtigen Platze eine abwartende Behandlung begründen. Denn ohne jede Behandlung, nur der Natur vertrauend, werden wir das Kind nicht lassen, sondern durch diätetische und medikamentöse Maßnahmen, Bäder, Freilichtbehandlung,

Nachtschienen usw. den Heilungsprozeß unterstützen. Es braucht nicht helle Sonne am Himmel zu stehen, schon die Bestrahlung durch das Tageslicht ruft günstige Wirkung hervor. Neuerdings wird den ultravioletten Strahlen besondere Heilwirkung zugeschrieben. Tagsüber kein Apparat, keine Schiene, damit die Glieder keine Umschnürung und möglichst wenig Bedeckung erfahren. Aber nachts kann man bei stärkeren Verkrümmungen durch eine Nachtschiene Umbiegung anstreben. Häufig liest man die Verordnung, die das Laufen verbietet. Aber treffen wir damit das Richtige? Trägt nicht diese Bewegung zur Hebung der geschädigten Muskeln bei, übt sie nicht einen günstigen Reiz auf die Reparationsvorgänge am Knochen aus? Nur bei sehr fetten Kindern mit schwerem Oberkörper und schwachen Beinen schränke ich das Laufen ein.

Aber noch viel wichtigere Gründe veranlassen uns, in der Mehrzahl der Fälle vorderhand von eingreifenden orthopädischen Maßnahmen abzusehen. Wir wissen, daß die Rachitis eine Allgemeinstörung ist, die den ganzen Körper, nicht nur die Knochen betrifft. Wenn man ein derartiges Kind genauer untersucht, so findet man oft schwere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, Störungen von seiten des Verdauungskanals oder der Atmungswege (treibt doch oft nicht die Entstellung sondern der hartnäckige bronchitische Husten die Mutter zum Arzt), Myopathien, Glieder- und Rückenschmerzen usw. Ein solches Kind ist oft viel kränker als Arzt und Umgebung glauben. Dazu kommt, daß die Krankheit protrahiert verläuft, daß das sinnfälligste Symptom, die Knochenweiche, sogar über einen größeren Zeitraum sich erhalten kann, daß Nachschübe nicht selten sind, wodurch die Gefahr des Rezidivs heraufbeschworen wird, daß sichere Dauerresultate erst nach völliger Ausheilung der Rachitis zu erwarten sind.

Das alles habe ich meinen Patienten immer wieder gepredigt, wenn sie auf schnelle Beseitigung eines O- oder X-Beines drängten, das alles muß unser ärztliches Handeln bestimmen.

Vergebens suchte ich in der Literatur nach einer größeren Fernstatistik frühzeitig d. h. im 2.—5. Lebensjahr mit Gipsverband oder Operation behandelter Kinder. Ich fürchte, daß darin die Rubrik der Rezidive und der Verkrümmungen nach anderer Richtung nicht zu schmal ausfallen würde. Mehrmals fand ich in der Literatur Notizen über Rezidive. Ich selbst sah diese unangenehme Erscheinung an meinen früh operierten Patienten mehrmals, gerade kürzlich an einem jetzt 7jährigen Mädchen, dem ich vor 2 Jahren die hochgradigen X-Beine durch Osteotomie tadellos beseitigt hatte. Jetzt kam es mit einem starken Rückfall. Fast immer saß die neue Verbiegung an der osteotomierten Stelle. Daß aber auch nach operativer Beseitigung der einen kindlichen Deformität sich eine andere nach einer zweiten Richtung ausbilden kann, ist ohne weiteres verständlich. Ist doch die Deformität sehr labil.

Es besteht für mich kein Zweifel, daß die Zahl der Dauerresultate ungleich höher ist, wenn man erst

nach völliger Ausheilung der Krankheit an den Knochen herangeht.

Ich höre sofort den Einwand, daß man derartige Grundsätze wohl in der Privatpraxis, aber nicht in der poliklinischen Tätigkeit bei armen Leuten vertreten könne. Gewiß zwingen schlechte soziale Verhältnisse manchmal früher aktiv vorzugehen. Aber auch viele arme Mütter werden den Vorstellungen des Arztes, daß man mit der operativen Behandlung noch etwas zuwarten müsse, daß ein Eingriff bei vernünftiger Mutter vielleicht sogar zu umgehen sei, zugänglich sein und ihr Kind nicht verkommen lassen. Unsere Arbeiter z. B. sind heutzutage so gestellt, daß sie ihre Kinder sachgemäß pflegen können. Nur bei der Hefe des Volkes dürften konservative Maßnahmen nicht am Platze sein.

Meine Herren! Eine Rachitis im floriden Stadium gehört nach Möglichkeit ins Freie und nicht in die Krankenstube. Nicht einzwängen dürfen wir die kranken Glieder, frei müssen sie sich bewegen und entwickeln können.

Schon dem Gipsverband allein, vor allem wenn er absichtlich eng über einen Trikotschlauch angelegt wurde, haften Nachteile an. Er schädigt die an und für sich schon schlechten Muskeln noch mehr, er stört die Reparationsvorgänge am Knochen, er sperrt das Licht von der Haut ab.

Deshalb entschließe ich mich nicht gern zu der Methode Röpkes, greife aber in bestimmten Fällen z. B. bei rebstockartigen Verbiegungen, die eher Neigung zu Verschlechterung als zur Verbesserung zeigen, bei unvernünftigen Eltern, ungünstigen äußeren Verhältnissen auch zu ihr. Daß die Knochen von der Konsistenz eines Bleirohres werden, konnte ich selten finden, aber nachgiebiger wurden sie zweifelsohne. Ich glaube aber, daß manche derartige Umbiegung eine verkappte Osteoklase ist. Bei eburnierten Knochen, bei fast winkeligen Abknickungen, bei den Verbiegungen des Unterschenkels nach vorn soll man von ihr Abstand nehmen.

Niemals konnte ich mich aber zu der anderen Methode entschließen, welche neben dem Gipsverband auch durch Aendern der Kost, indem man den Kalzium- und Phosphorgehalt der Knochen nicht aufbessert, eine Erweichung anstrebt. Das Kind, das eben erst eine schwere Stoffwechselstörung, die Rachitis, durchmachte oder sich noch mitten darin befindet, soll nun wieder einer eingreifenden Umänderung im Stoffwechsel unterworfen werden. Monatelang muß dieses Kind im Gipsverband liegen. Was werden z. B. seine Muskeln dazu sagen? Eine derartige symptomatische Behandlung ist abzulehnen.

Wir dürfen uns eben nicht einseitig auf die verbogenen Knochen einstellen, sondern müssen auch an die anderen Organe, an den Gesamtorganismus denken.

Wir kommen nun zu denjenigen Eingriffen, die dem gebogenen Knochen noch ein ausgesprochenes Trauma hinzufügen. Man knickt die weichen Knochen über einem Keil ein. Daß ein derartiges Trauma auf die Heilungsvorgänge am Knochen einen ungünstigen Einfluß entfalten wird, kann man sich vorstellen. Wir müssen immer bedenken, daß die Knochen noch krank, noch weich sind, sonst könnte man diesen Eingriff gar nicht vornehmen. In der Literatur sind Bilder zu sehen, die ganz kleine mit dieser Methode behandelte Kinder darstellen. Nach meiner Erfahrung hätten sich diese O-Beine mit der Zeit (und durch Nachtschienen) von selbst, wenn auch nicht ganz so doch großenteils zurückgebildet. Eine Osteotomie nach völligem Ablauf der Entzündung hätte diesen Rest der Krümmung mit viel größerer Sicherheit beseitigt. Von größtem Interesse wäre es, etwas über die späteren Schicksale solcher frühzeitig operierter Kinder zu erfahren.

Aus meinen Ausführungen geht hervor, daß man *im floriden Stadium der Rachitis sich nach Möglichkeit zuwartend verhalten und erst nach völliger Abheilung eingreifende Maßnahmen heranziehen soll.* Meine operierten Patienten hatten das 5. Lebensjahr meistens überschritten. Aber selbst diese Grenze ist manchmal zu niedrig. Wir wissen, daß die Rachitis bis zum 10. Lebensjahr sich hinziehen kann. Durch äußere Umstände gezwungen, habe ich manchmal kleine Kinder redressiert, operiert, erlebte aber einigemale Rezidive, die bei größeren Kindern ungleich seltener vorkamen.

*Durch die zuwartende Behandlung darf aber der richtige Zeitpunkt der Operation nicht versäumt werden.* Zeichnungen und Messungen werden uns über den Verlauf des Prozesses im klaren halten. Vor allem darf es nicht zu Ausgleichskrümmungen kommen. Auch offensichtliche Verschlechterung, langes Verharren der Krümmung geben Indikation zum aktiveren Vorgehen. Wie bekannt gibt auch das Röntgenbild Fingerzeige, ob die Krankheit im Schwinden begriffen oder schon abgelaufen ist. Freilich weniger die einmalige Aufnahme als der Vergleich mit früheren Bildern.

Ich kann davon absehen, Ihnen ausführlich die Vor- und Nachteile des intraartikulären Redressements, der Epiphyseolyse, der Osteoklase, der Osteotomie auseinanderzusetzen.

Eine jede dieser Methoden wird, an der richtigen Stelle angewendet, Tüchtiges leisten, jede hat Vor- und Nachteile.

Redressement und Epiphyseolyse, in gewissem Sinne auch die Osteoklase finden durch das Alter des Patienten eine Begrenzung, während die Osteotomie in jedem Lebensalter durchführbar ist.

Das Redressement verlegt die Korrektur in die Weichteile und kann zur Bändererschlaffung, zu einem wackligen Gelenk führen. Dadurch sind die Nachteile gegeben.

Die Epiphyseolyse kommt trotz der schönen Arbeiten Reiners in Deutschland nicht so recht auf. Wenn sie auch bei weitem nicht die Nachteile besitzt, die man ihr nachgeredet hat, so entschließe ich mich doch schwerer zu ihr, da die Gefahr, Nebenverletzungen zu setzen, doch größer ist als z. B. bei der Osteotomie. Vor allem droht die Beschädigung des N. peronaeus. Sie ist sicher häufiger vorgekommen als in der Literatur niedergelegt ist. Wenn die Lähmung auch meistens vorübergeht, so sind doch Fälle bekannt, wo sie dauernd blieb. Und so ein unglücklicher Zufall, dem man durch vorbeugende Maßnahmen nicht begegnen kann, ist doch in der Privatpraxis höchst unangenehm und peinlich. Das mußte ich im letzten Jahr am eigenen Leibe bei drei anderen orthopädischen Operationen erfahren, bei denen sich ohne mein Verschulden eine Lähmung einstellte.

Die Vorzüge der Osteoklase gipfeln vor allem darin, daß sie keine äußere Wunde setzt. Auch geht sie schneller als die Osteotomie von statten. Ob der gebrochene Knochen viel schneller heilt als der osteotomierte, weiß ich nicht. Ich selbst beobachtete einigemale verzögerte Knochenheilung. Zweimal sah ich nach Osteoklase des Unterschenkels, die von anderer Seite gemacht war, sehr hartnäckige Pseudarthrose der Tibia, die eine osteoplastische Operation nötig machte.

Der Nachteil der Osteoklase ist, daß man die Stelle, wo der Bruch zustande kommen soll, namentlich in der Nähe der Gelenke doch nicht absolut sicher in der Hand hat und daß man nur eine Bruchstelle erzeugen kann. Bei stark sklerosierten Knochen, bei winkligen Verbiegungen und bei der Verkrümmung der Tibia nach vorn ist sie nicht zu empfehlen. Große Vorzüge haften der Osteotomie an:

1. Sie führt zu einer mathematisch genauen Korrektur, da sie die Verkrümmung genau und sicher am Scheitelpunkt angreift. Absolute Sicherheit des Lokalisierens und des Frakturierens. Dieser Vorteil fällt besonders dann in die Wagschale, wenn man nahe einem Gelenk frakturieren muß.

2. Sie läßt sich an mehreren Stellen der Verkrümmung in einer Sitzung ausführen, so daß auch stark konvexe oder gewundene Bogenstücke aufgerichtet werden können.

3. Sie beschränkt die Verletzung an der Korrekturstelle auf ein Minimum, schafft z. B. weniger Zerreißungen als die Osteoklase.

4. Sie verursacht keine Beschädigung der Epiphyse, des Bandapparates, des Gelenkes.

5. Auch stark eburnierte Knochen bezwingt sie.

6. Sie läßt sich in jedem Lebensalter vornehmen.

7. Große Mannigfaltigkeiten der Osteotomieformen. Wir können den Knochen quer, schräg, V-förmig durchtrennen.

8. Einfachheit des Instrumentariums.

Alle diese Vorzüge schätze ich so hoch ein, daß die Osteotomie mit der Zeit bei mir das beliebteste Verfahren geworden ist, ohne daß sie aber die anderen ganz verdrängen konnte.

Ihre einzige Schattenseite ist, daß sie einen blutigen Eingriff darstellt. Der manchmal ins Feld geführte Nachteil, daß sie z. B. in der Kniekehle Gefäß- und Nervenverletzungen setzen könne, besteht in Wirklichkeit nicht. Denn es ist nur Sache des Operateurs, sie zu umgehen. Und die Gefahr einer Infektion, einer Eiterung ist heutzutage doch minimal. Wir werden nachher sehen, auf welche Weise diese Gefahr sich vermindern läßt, daß sie nicht größer als z. B. die Gefahr einer Narkose ist.

Bei meinen 124 Osteotomien wegen rachitischer Verkrümmungen ereignete sich kein unglücklicher Zufall, niemals trat Infektion und Eiterung ein.

Was die Technik der Osteotomie betrifft, so soll der Eingriff *so einfach wie möglich gestaltet* werden. Dadurch wird die Infektionsgefahr stark gemindert. Es hat sich gezeigt, daß man bei Genu valgum mit der einfachen lineären Osteotomie gut auskommt. Man erzielt damit ausgezeichnete Erfolge. Eine Komplikation stellt z. B. das Verfahren *Hoffmanns* dar, der mit einer Stichsäge das Femur schräg von oben außen nach unten innen durchsägt. Die *Kruckenberg*sche Operation hat nur für außergewöhnlich starke Genua valga und vara Gültigkeit, sonst kommt man ohne sie aus.

Wenn auch das Röntgenbild lehrt, daß die Tibia an der Krümmung mitbeteiligt ist, *so genügt doch oft nur eine Osteotomie des Femur*. Die Osteotomie der Tibia und Fibula ist immer der kompliziertere Eingriff, welcher auch den N. peronaeus gefährdet. Deshalb umgeht man ihn gern nach Möglichkeit. Tibia- und Fibulaosteotomie ist aber in allen denjenigen Fällen notwendig, in denen die Tibia zum großen Teil oder ausschließlich Sitz der Verkrümmung ist.

Ich bevorzuge breite Meißel, welche womöglich die ganze Breite des Knochens bezwingen. Sie werden am wenigsten aus ihrer Richtung abgelenkt. Ein schmaler Meißel erfährt leicht eine Drehung, da er das Bestreben hat, sich in der Richtung der leichteren Spaltbarkeit des Knochens, also in die Längsrichtung einzustellen. Der Bildhauermeißel mit einseitig geschärfter Schneide hat größere Neigung abgelenkt zu werden als der beiderseitig geschärfte Meißel.

Die keilförmige Osteotomie habe ich völlig verlassen. Sie ist immer entbehrlich und, da sie Verkürzung setzt, nachteilig. Auch bei starken Verbiegungen der Tibia nach vorn leistet die lineäre und zwar die mehrfache lineäre wesentlich bessere Dienste.

*Die Osteotomie muß gründlich durchgeführt werden*. Nur dann kommen ihre Vorzüge, die sie gegenüber dem Redressement und der Osteoklase hat und die vor allem in der Vermeidung von starken Verletzungen des Knochens an der Durchtrennungsstelle und der Nachbar-





zonen gegeben sind, voll zur Geltung. Der größte Teil des Knochens muß glatt durchmeißelt werden, damit das Einbrechen der konvexseitigen Lamellen leicht gelingt. Wird der Knochen ungenügend durchmeißelt und müssen wir zum Einbrechen starke Redressionsmanöver heranziehen, so ist der Verlauf der Bruchlinie nicht mehr in unsere Hand gegeben. Dislokation der Bruchenden, Zerreißung des Periostes, dessen Erhaltenbleiben auf der konvexen Seite der Deformität von großer Wichtigkeit ist, sind zu befürchten.

Der Grad der Durchmeißelung hat sich noch nach einigen anderen Faktoren zu richten. In der Nähe eines Gelenkes wird man z. B. gründlicher arbeiten, um bei dem Einbrechen keine Gelenkschädigung zu setzen. Arbeitet man an der Diaphyse und hat dabei beim Einbrechen zwei lange Hebelarme, so braucht man nicht so viel zu durchtrennen. Bei sklerosierten Knochen wird man die Osteotomie in größerem Umfange ausführen als bei weichen Knochen. Doch ist der elfenbeinharte manchmal so spröde, daß er, nachdem erst eine flache Knochenrinne vom Meißel ausgegraben ist, springt. Man hört das sofort an dem Klang; beim letzten Meißelschlag mischt sich ein schetternder Ton bei. Ueberhaupt muß der Operateur beim Meißeln auch das Gehör heranziehen, das uns bisweilen wichtige Fingerzeige über die Härte des Knochens, seinen Widerstand, über die Tiefe des Meißels usw. gibt.

Der gewichtigste Grund, der für gründliche Osteotomie ins Feld geführt wird, ist aber der, daß die Infektionsgefahr dadurch verringert wird. Denn weniger die Instrumente oder die Tupfer, die mit der Wunde in Berührung kommen, als vielmehr die redressierenden und korrigierenden Manipulationen, welche die Asepsis gefährden und zu Quetschungen, Zerreißungen, Hämatombildung Veranlassung geben, stellen die Infektionsgefahr dar. Auf einem derart traumatisierten Boden gedeihen eben die Infektionserreger viel besser als in einer glatten Wunde.

Bei der Osteotomie nach Mac Ewen darf nicht vergessen werden, daß am Femur in dieser Höhe die kompakte Rindensubstanz noch eine beträchtliche Dicke besitzt und die Spongiosa zurücktritt. Deshalb ist gerade hier ausgiebige Durchtrennung mit breitem Meißel angezeigt, der nach Durchsetzung der lateralen Kortikalislamellen auch die dorsalen und ventralen mitfaßt. Ich bin kein Anhänger der Methode, welche den Knochen nur anmeißelt und dem Einbrechen die Hauptrolle zuteilt. Die Osteotomie muß die Hauptarbeit leisten. Selbstverständlich darf die Durchmeißelung auch nicht übertrieben werden, auf der konvexen Seite muß das Periost erhalten bleiben und ein gezahnter Bruch zustande kommen können.

Die Osteotomie muß sofort lege artis durchgeführt werden. Es trägt durchaus nicht zur Erhaltung der Asepsis bei, wenn die Redressementsmanöver mißlingen und der Meißel mehrmals eingesetzt werden muß. Aus diesem

Grunde bin ich auch dem Vorschlage, mehrere Osteotome von absteigender Dicke und Größe nacheinander einzuführen, abgeneigt.

Die subkutane Osteotomie (von einem kleinen Einschnitt aus nur ein Instrument einführen) hatte früher ihre Berechtigung. Heute, wo wir über eine sichere Asepsis verfügen, können wir das offene Verfahren voll verantworten. Ihm haften mehrere Vorteile an: wir können das Periost schonend behandeln, können ein klares Bild davon erlangen, wieviel von der Breite und Dicke des Knochens der Meißel schon durchsetzt hat, können sauberere und exaktere Meißelarbeit leisten. Deshalb mache ich viele Osteotomien an der Hüfte, am Knie, am Unterschenkel offen.

Unbedingt notwendig ist die offene Durchtrennung an der Tibia und Fibula im oberen Drittel. Auf die A. tib. antica und die A. interossea ist hier zu achten. Den N. peronaeus vermeidet man, wenn man einige Zentimeter unterhalb des Kollum den Knochen aufsucht. Auch bei Osteotomie am Unter- und Oberarm ist zur Schonung der vielen Sehnen, Nerven usw. das offene Verfahren am Platze.

Es wurde u. a. von Schanz die Forderung aufgestellt, daß man die Konkavseite der Verkrümmung durchmeißeln, die Konvexseite einbrechen soll. Dieser Grundsatz hat seine volle Berechtigung und ist in der Praxis, wenn auch nicht immer, so doch an vielen Stellen durchführbar. Es sei nur das Genu valgum und die Verbiegung des Unterschenkels nach vorn erwähnt. Wenn man der Vorschrift Mac Ewens folgend mit dem Osteotom von der medialen Seite her durchtrennt und den Knochen nach der medialen Seite durchzubrechen versucht, so können die stehengebliebenen lateralen Knochenteile nicht umgebogen und eingebrochen werden, sondern sie müssen zerrissen werden. Dazu ist aber ein großer Kraftaufwand nötig. Und infrangiert man nach Dollinger nach der lateralen Seite, so setzt man ein doppeltes Trauma, indem man die Knochenlamellen zuerst nach der einen Seite bricht und dann zwecks Korrektur die Verzahnungen auseinander drängt und löst.

Deshalb ist es zweckentsprechender, wenn man von der lateralen Seite mit dem Meißel eindringt. Man kann dann Knochendurchtrennung und Korrektur zusammen als einen einzigen Operationsakt vornehmen und hat den Vorteil, daß man während der Umbrechung den Meißel in der Knochenwunde lassen kann, der weiter arbeitet, sobald das Infrangieren auf einen noch zu großen Widerstand stößt.

Bei Verkrümmungen der Tibia nach vorn setze man von einem medial gelegenen Schnitt aus den Meißel so auf, daß er das ventrale Fünftel der Tibia frei läßt, aber die dorsalen und mittleren Lamellen durchtrennt. Nur in Fällen, die man in unmittelbarem Anschluß an die Operation extendieren will, wird man völlige Durchmeißelung und völlige Kontinuitätstrennung anstreben. Das dürfte aber nur selten angezeigt sein.

Bei manchen Verkrümmungen darf die Verlängerung der Muskeln und Sehnen nicht vergessen werden. Ich mache davon namentlich am Unter-

schenkel reichlichen Gebrauch. Bleiben die Muskeln, deren Länge dem verkrümmten und damit verkürzten Knochen angepaßt ist, unberührt, so vereiteln sie die vollständige Korrektur bei der Operation und leiten später das Rezidiv ein. Hauptsächlich bei der Verkrümmung des Ober- und Unterschenkels nach vorn, aber auch bei Abknickungen des Unterschenkels nach der Seite spielen die Muskeln eine große Rolle.

Die Achillessehne verlängere ich vor der Osteotomie offen plastisch, osteotomiere und nähe dann erst die Sehnenstümpfe in richtiger Länge des Muskelsehnentraktus zusammen. Bei durchtrennter Achillessehne fällt die Knochenkorrektur viel exakter aus, der Gewinn an Länge ist bedeutender. Diesen Gewinn erkennt man dann erst richtig, wenn man bei richtig stehenden Knochenenden die Achillessehne zusammennäht.

Bei korkzieherartigen und rebstockähnlichen Entstellungen der unteren Extremität kann ich mich zu den eingreifenden Verfahren von Schepelmann, Löffler usw. nicht entschließen. Die Entfernung eines Knochenstücks mit nachfolgender Plombierung, die Knochensalatoperationen, selbst die an und für sich schöne Segmentierung Springers möchte ich meinen Patienten nicht zumuten.

Ich kam bisher mit mehrfachen (2—3) Durchmeißelungen der Tibia in einer Sitzung immer aus. Da nach der ersten Durchtrennung die Knochenfragmente federn und das Anlegen einer zweiten oder gar dritten Trennungsfläche sehr erschweren, so gehe ich folgendermaßen vor: angenommen die Tibia soll an drei Stellen, die 3—4 cm auseinanderliegen, durchmeißelt werden. An jeder der drei Stellen wird der Knochen nur angemeißelt und um ein Drittel durchtrennt. Man vermeidet nach Möglichkeit, daß der Knochen an einer Stelle ganz durchspringt. Mit einem sehr scharfen Meißel werden nun die Knochenwunden vertieft und zwar auch wieder hintereinander. Dabei achtet man darauf, daß der Knochen nicht an einer Stelle frühzeitig springt. Zum Schlusse wird der Knochen an den drei Stellen eingebrochen.

Am saubersten läßt sich die Operation bei nicht zu harten Knochen durchführen. Elfenbeinharte Knochen springen gern vorzeitig. Deshalb empfiehlt es sich, die Knochen vorher durch einen Gipsverband etwas zu erweichen. Ich habe auch versucht, den Knochen an mehreren Stellen mit einem Male durch ein Instrument zu durchtrennen. Ich konstruierte ein Instrument mit drei Meißeln, die sich in verschiedener Höhe und unter verschiedener Drehung einstellen ließen. Zuerst an Kalbsknochen, dann an Menschen arbeitete ich damit. Es zeigte sich aber, daß es mit unseren Hämmern und mit Menschenkraft unmöglich ist, drei Meißel zu gleicher Zeit in den Knochen einzutreiben. Nach Osteotomie mache ich meist Gipsverband. Bei Tibiaosteotomien ist darauf zu achten, daß das untere Fragment nicht nach hinten sinkt und ein Crus recurvatum einleitet. Selten ist eine Extensionsbehandlung nötig. Sie ist für Arzt und Pflegepersonal mühsam, in ihren Enderfolgen un-

sicher und fesselt den Kranken monatelang ans Krankenlager. Viel richtiger ist es, wenn man das Längenmißverhältnis sofort bei der Operation ausgleicht d. h. zuerst die Weichteile offen plastisch verlängert, dann den Knochen völlig korrigiert. Der Gipsverband bleibt 5 Wochen liegen. Ist nach dem Röntgenbild Nachkorrektur wünschenswert, dann wird sie 12 Tage nach der Operation vorgenommen. In dem plastischen Kallus läßt es sich gut korrigieren.

Ueber die Nachbehandlung brauche ich nicht viel zu sagen. Ihre Wichtigkeit ist bekannt. Hat man die Korrektur nach abgelaufener Rachitis durchgeführt, dann braucht man in der Nachbehandlungsperiode den Patienten meistens nicht mit Apparaten, Schienen usw. zu quälen. Sie wirken auch auf die Muskeln und Knochen nachteilig ein. Ein großer Vorzug der späten Operation ist es, daß der Patient frei gehen kann. Nur schwere Genua valga und Schlotterknie muß man mit einem Apparat versorgen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Böhm - Berlin zu seinem Vortrag über:

## Entstehung, Verhütung, Behandlung der rachitischen Skoliose.

Leitsätze.

Von Reg.-Med.-Rat Dr. **Max Böhm,** Berlin.

Die rachitische Erkrankung der Wirbelsäule tritt zumeist **lokalisiert** auf, d. h. es erkrankt meistens ein einzelner Wirbel oder ein Wirbelsäulenabschnitt; seltener ist die rachitische Erkrankung der **ganzen** Wirbelsäule.

Innerhalb des erkrankten Abschnitts oder des einzelnen Wirbels kann die Affektion einzelne Teile isoliert betreffen, so kann z. B. nur der Wirbelkörper oder nur die Körperbogenepiphyse erkrankt sein.

Bei der Erkrankung der Körperbogenepiphyse ändert sich die Querschnittsform des Wirbels, sei es, daß diese Formveränderung durch ungleichseitiges Epiphysenwachstum oder durch abnorme Knochenweiche mehr mechanisch bedingt ist. Es ändert sich der Wirbel weniger in Richtung der vertikalen als der sagittalen Achse. Diese erfährt an der Lötstelle von Wirbelkörper und Bogen eine seitliche Deviation und gleichzeitig verdrehen sich diese Teile um die Sagittalachse in entgegengesetztem Sinne. Die Folgen sind zumeist hochgradige Skoliosen mit Ueberwiegen der rotatorischen Komponente. Da jeder Wirbelsäulenabschnitt primär betroffen sein kann, folgt sodann: eine Scoliosis lumbal. prim., mit sekundärer Brustkrümmung, oder die umgekehrte Form.

Bei Erkrankung des Wirbelkörpers gibt dieser an einer Stelle nach, eventuell bis zur Infraktion; es kommt zu einer einseitigen Höhenreduktion. Es wird aus dem würfelförmigen Gebilde des kindlichen Wirbelkörpers ein Keil.

Ist die Keilbildung eine symmetrische, so kommt es zur Bildung einer kyphotischen Abknickung, am häufigsten mit dem Sitz im lumbo-dorsalen Abschnitt, doch gelegentlich auch im lumbalen, dorsalen oder cerv.-dors. Wirbelsäulenteil. Aus dieser primären, frühkindlichen Formveränderung resultieren im späteren Kindesalter verschiedenartige „Haltungstypen": Der flache „Rücken", die Kyphose des Lumbo-dorsalteils, mit oder ohne Reklinierung des Brustabschnitts, die cerv.-dorsale Kyphose.

Ist die Keilbildung asymmetrisch (diagonal), so entwickeln sich aus ihr: die Scoliosis lumbo-dors.-prim., eventuell mit Sekundärkrümmungen im Lenden- und Brustteil, oder die Scoliosis dorsalis, auch cerv.-dorsalis prim., eventuell gleichfalls mit entsprechenden Seitenkrümmungen.

In den seltenen Fällen der **rachitischen Erkrankung der gesamten Wirbelsäule** sinkt diese haltlos in sich zusammen. Entsprechend dem eigenartigen Bau und Mechanismus der Wirbelsäule folgt daraus das Bild der „Rebe, die sich um den Weinstock rankt", ohne daß es möglich ist, eine der Kurven als die primäre zu bezeichnen.

Die Verhütung der rachitischen Wirbelsäulenverkrümmung fällt zusammen mit der allgemeinen Bekämpfung der Rachitis; flache Unterlagen, wenig gepolstert, sind erforderlich.

Der Heilung zugänglich sind nur die Fälle von Wirbelkörperaffektionen, besonders im lumbo-dorsalen Teil, desto besser, je früher der Fall zur Behandlung kommt. Die Behandlung besteht hier in Applikation eines Gipsbetts, eventuell in Frühredression durch Gipskorsette. Alle übrigen Fälle der rachitischen Skoliose sind mit unseren bisherigen Mitteln unheilbar.

### Herr Böhm-Berlin:

Vortrag:

Es ist auffallend, wie wenig anatomisch-pathologisches Material veröffentlicht ist, das uns zum Studium der rachitischen Wirbelsäulenverbiegungen dienen kann.

Präparate von Verkrümmungen von Wirbelsäulen oder Wirbelsäulenteilen, die zweifellos rachitischen Ursprungs sind, haben beschrieben:

a) Soweit es sich um kindliche Wirbelsäulen handelt:

1. Bouvier (Atlas Taf. I, Abb. 6), Kyphoskoliose eines 2jährigen Kindes. Es handelt sich trotz der Jugend des Individuums um eine dreifache Krümmung, und zwar um eine primäre linkskonvexe Dorsalkrümmung mit anschließender rechtskonvexer lumbodorsal- und hochsitzender rechtskonvexer Dorsalkrümmung. Deutlich ausgeprägte Rotationserscheinungen.

2. Schultheiß, Präparat eines kyphotisch veränderten Wirbels von einem 17 Monate alten Kinde. Rachitische Infraktion des Wirbelkörpers (Joachimsthals Handbuch 5, 717).

3. Nicoladoni, Rachit-Skoliose eines 1½jährigen Kindes



(linkskonvex, dorsal). Das Präparat läßt deutlich Drehung und Verschiebung des Wirbelkörpers von den Bogen nach links erkennen.

4. Böhm, Rachitische Kyphose eines 1jährigen Mädchens. Ueber die Rachitis als ursächliches Moment für Rückgratsverkrümmungen (Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. orthop. Chir. Bd. 9, S. 50).

5. Böhm (l. c. S. 75), Rechtskonvexe Dorsalskoliose (bogenförmig) von einem 9 Monate alten rachitischen Mädchen stammend.

6. Böhm (l. c. S. 75), Primäre bogenförmige rachitische Lendenskoliose mit ausgeprägter Wirbelrotation; genaues Alter des Individuums unbekannt, vermutlich 1 Jahr alt.

b) Präparate von Wirbelsäulendeformationen unzweifelhaft rachitischen Ursprungs, soweit es sich um Kinder von 4—10 Jahren handelt, fehlen in der Literatur fast völlig; es findet sich hier nur folgende Angabe:

7. Nicoladoni, Beschreibung von Einzelwirbeln einer rachitischen Skoliose, von einem 6jährigen Mädchen stammend.

Ein Präparat, das aus dem 2. Lebensdezennium stammt, liegt überhaupt nicht vor.

c) Rachitische Skoliosen Erwachsener sind:

8. Im Bouvierschen Atlas beschrieben, unter anderem eine Scoliosa dextroconvexa rachit. einer 59jährigen Frau.

9. Schließlich zeigt uns Hans Virchow ein nach Form zusammengesetztes Präparat einer rachitischen Skoliose (Zeitschr. f. orthop. Chir.).

Das Gesamtbild der pathologischen Anatomie der rachitischen Wirbelsäulendeformitäten wird solange Lücken aufweisen, als uns Präparate fehlen, die aus der zweiten Hälfte des 1. Lebensdezenniums und aus dem 2. Lebensjahrzehnt stammen.

Auf Grund des vorliegenden anatomischen Materials können wir zwar die Frage einigermaßen beantworten:

1. Wie entsteht die rachitische Deformität der Wirbelsäule während des floriden Stadiums der Rachitis?

Und auch der Frage:

2. Wie ist das Endbild der rachitischen Wirbelsäulendeformität? stehen wir nicht hilflos gegenüber.

Dagegen ermöglicht es uns die pathologische Anatomie noch nicht, die Frage zu beantworten:

3. Wie entwickelt sich das Endbild aus den Anfangserscheinungen?

Vorläufig muß zur Beantwortung der dritten Frage die klinische Beobachtung alle Unterlagen bieten. Wollen wir aber vor großen Fehlern bewahrt bleiben, so dürfen wir nur solche klinische Fälle zum Studium der rachitischen Wirbelsäulendeformitäten heranziehen, die zweifelsohne an allgemeiner Rachitis gelitten haben und zur Zeit der Untersuchung noch deutliche Erscheinungen überstandener Rachitis an Extremitäten, Schädel bzw.



Brustkorb aufweisen und von denen man mit ziemlicher Gewißheit annehmen kann, daß auch die Wirbelsäule auf Grund von Rachitis ihre Formveränderung erlitten hat. Die Allgemeinrachitis ist das einzige und das relativ beste Kriterium für die Stellung der Diagnose rachitische „Wirbelsäulendeformität". Nie darf diese Diagnose auf Grund der Art der Deformität selbst gestellt werden; denn es gibt keine Wirbelsäulendeformität, die für Rachitis ausschließlich charakteristisch wäre und nicht auch durch irgend eine andere Ursache hervorgerufen sein könnte.

Klinische Wirbelsäulendeformitäten rachitischen Ursprunges bei Individuen verschiedener Altersstufen, bei denen die Diagnose auf Grund von Anamnese und Allgemeinerscheinungen gestellt worden ist, sind mehrfach veröffentlicht worden z. B. von Schultheiß (Joachimsthals Handbuch S. 932 ff.).

Böhm (l. c.) beschreibt eine Auswahl von 5 Fällen von rachitischen Wirbelsäulenverkrümmungen im Alter von $1^1/_2$—11 Jahren und 12 Fälle von seitlichen Wirbelsäulendeformitäten rachitischen Ursprunges mit Röntgenbildern.

Auf Grund der anatomisch-pathologischen sowie klinischer, insbesondere röntgenologischer Untersuchungen kann man sich von der Entstehung der Wirbelsäulendeformitäten auf rachitischer Grundlage folgendes Gesamtbild machen:

I. Die Wirbelsäule ist in toto rachitisch erkrankt, nicht nur in ihrer ganzen Länge, sondern auch in jedem einzelnen Segment in seinem ganzen Querschnitt. Unter dem Einflusse der Körperlast, ohne an der schlaffen Muskulatur (Hagenbach) einen Rückhalt zu finden, lediglich gehemmt durch ihre Bänder, sinkt die Wirbelsäule in sich zusammen. Es entsteht eine 2—3—4fache Krümmung unter starker Rotation der Wirbelsäule und unter starker Beeinträchtigung des Gefüges der Einzelwirbel im Sinne einer viel stärkeren Abweichung der Wirbelkörper als der Bogenreihe (Bouvier, Nicoladoni, Schultheiß u. a.). Bereits im floriden Stadium sind diese Erscheinungen vorhanden. Das zeigt das Präparat (Pathologisches Museum Berlin 2 b, 1895), das von einem 9 Monate alten rachitischen Mädchen stammt und eine bogenförmige rechtskonvexe Skoliose im Brustteil mit Gegenkrümmung im Lenden- und oberen Brustteil aufweist (Abb. 31, Böhm l. c.).

Die Kurven stabilisieren sich beim Kinde in allen Komponenten, insbesondere in der rotatorischen (Abb. 37, 38, Böhm l. c.). Auch im späteren Leben bleiben sie unverändert bestehen; es treten dann nur noch Nebenkrümmungen kompensatorisch auf (Virchow, Zeitschr. f. orthop. Chir.).

II. Die Wirbelsäule ist in einem Abschnitte, z. B. dem lumbalen, hier gleichfalls aber in jedem Segmentquerschnitt erkrankt. Präparate (Abb. 32 und 33, Böhm l. c.) Nr. 48 a 1869 zeigt das floride Stadium einer lumbalen

primären Skoliose von einem 1jährigen (?) Kinde stammend. Die Rotation ist bereits deutlich ausgesprochen, weniger die Gegenkrümmung im Dorsalteil (Abb. 33).

Beim älteren Kinde bleibt dieser Zustand bestehen (Abb. 35, 36), die Rotation des abgewichenen Teiles ist stark ausgeprägt; sie verschärft sich augenscheinlich mit zunehmendem Alter. Die Gegenkrümmung scheint erst im 2. Lebensdezennium deutlich sichtbar zu werden.

Wie der lumbale Abschnitt kann auch der dorsale Wirbelsäulenteil im Querschnitt eines Segmentes primär erkrankt sein (Abb. 34, Böhm l. c.). Auch hier tritt die rotatorische Komponente stark in den Vordergrund. Sekundärkrümmungen treten entsprechend im Brust-, Hals- bzw. im Lendenteil auf.

Das Endbild dieser Skoliosenform (siehe auch Schultheiß, Joachimsthals Handbuch Abb. 508 und 538) zeigt uns Bouvier an dem Präparat einer 59jährigen Frau. Es unterscheidet sich gar nicht erheblich vom Anfangsbild: das Wesentliche bleibt die starke rotatorische Komponente.

III. Die Wirbelsäule ist in einem Abschnitt, jetzt aber nicht im ganzen Querschnitt desselben, sondern nur in einem Querschnittsteil z. B. im Körper erkrankt. Dann sinkt sie in diesem Teil zusammen, eventuell bis zur Infraktion des Wirbelkörpers. Das Einsinken kann asymmetrisch erfolgen.

Das Präparat des Pathologischen Museums Berlin Nr. 40 b, 1889 (Abb. 9, 10, 11, Böhm l. c.) zeigt diese Verhältnisse im floriden Stadium (3jähriger Knabe). Scharfe kyphotische Abknickung mit dem Scheitel im I. Lendenwirbel; der II. und III. Lendenwirbel sind noch in die Kyphose mit einbegriffen, der IV. und V. stehen lordotisch. Die unteren Brustwirbel sind rekliniert, die mittleren dagegen zeigen andeutungsweise die normale Brustkyphose. In frontaler Richtung zeigt sich im lumbo-dorsalen Teil eine seitliche Abknickung nach links mit dem Scheitel gleichfalls im I. Lendenwirbel. Die oberen Lenden- und unteren Brustwirbel sind in die links gerichtete, seitliche Abweichung mit einbezogen, die mittleren Brustwirbel dagegen bilden einen mäßigen rechtskonvexen Bogen. Interessant ist das Studium der durchsägten Wirbelsäulenhälften und des von diesem genommenen Röntgenbildes. Auch hier wieder begegnen wir der fleckigen Aufhellung der Wirbelkörperspongiosa, ferner den unscharfen, zackigen, mitunter quasi angenagten Konturen der Wirbelkörper im lumbo-dorsalen Abschnitt, namentlich an der vorderen Begrenzung. Der XI., mehr noch der XII. Brustwirbel und der I. Lendenwirbel haben Keilform mit ventral gelegener Spitze. Der VIII. und IX. Brustwirbel zeigen Keilform im umgekehrten Sinn.

In mehreren klinischen Fällen rachitischer Skoliose (Abb. 12—25, Böhm l. c.) ist gezeigt worden, wie die seitliche Abknickung rachitischen Ursprungs im Lendenbrustteil als solche beim Kinde zunächst bestehen bleiben, wie dann kompensatorische Krümmungen auftreten, zum Schluß die Knickungen

in sanftem Bogen übergehen und zum Schluß das Bild der S-förmigen leichten „habituellen" Skoliose entstehen kann.

Ein pathologisches Präparat des Endbildes einer Wirbelkörper-„Abknickungskoliose" vom Erwachsenen stammend, ist leider nicht vorhanden. Es ist verständlich, daß die seitliche Abweichung der Wirbelkörper ebenso wie im Lumbodorsalteil auch in anderen Abschnitten der Wirbelsäule primär erfolgen kann, also im lumbalen oder dorsalen, ja auch im zervikodorsalen Teil. Wo die Abweichung erfolgt, entsteht die Hauptkrümmung, die Nebenkrümmungen treten allmählich kompensatorisch auf.

IV. Die rachitische Erkrankung der Wirbelsäule betrifft wiederum nicht den ganzen Querschnitt eines Segmentsabschnittes, sondern nur den Körper und führt zu einer Abknickung (bzw. Infraktion) in rein sagittaler Richtung. Im floriden Stadium zeigt diese Verhältnisse Präparat Nr. 116, 1879 (Pathologisches Museum Berlin), von einem 1jährigen Mädchen stammend (Abb. 1, Böhm l. c.), Kyphosis lumbo-dorsalis. Es entwickeln sich daraus später der sogenannte flache Rücken, der runde Rücken eventuell der hohlrunde, d. h. die Kyphosis lumbalis bzw. die Kyphosis lumbodorsalis, dorsalis oder zervicodorsalis mit sekundärer Lordosis lumbo-sacralis. Maßgebend für die Art des Haltungstyps ist der primäre Sitz der Abknickung.

## Zusammenfassung.

Die Form der Wirbelsäule, die aus ihrer rachitischen Erkrankung heraus sich bildet, ist abhängig:

1. Von der Ausdehnung des erkrankten Wirbelsäulenabschnittes in longitudinaler Richtung.
2. Von der Ausdehnung der Erkrankung in ventrodorsaler Richtung a) Erkrankung des Gesamtquerschnittes, b) Erkrankung des Wirbelkörpers.
3. Von dem primären Sitz der Erkrankung.
4. Von dem Alter des Individuums.

Die Frage, wie groß der Anteil der Rachitis an der Aetiologie der Rückgratverkrümmungen ist, läßt sich nicht schlankweg mit einer Zahl beantworten. In Ländern, wo Rachitis selten vorkommt, spielt sie auch als ursächliches Moment für die genannten Deformitäten eine geringe Rolle. Das ist z. B. in Neuseeland der Fall, wie uns Herz berichtet. In einzelnen Teilen Nordamerikas, wo gleichfalls die Rachitis eine verhältnismäßig seltene Erkrankung darstellt, kann ich aus eigener Erfahrung das gleiche mitteilen. Anders in Berlin, wo die Rachitis eine außerordentlich verbreitete Volkskrankheit darstellt. Jeder erfahrene Orthopäde wird zweifellos die Rachitis als Hauptursache aller ihm zu Gesicht kommenden Rückgratverkrümmungen betrachten müssen. Im allgemeinen dürfte das wohl für ganz Deutschland zutreffen (Kirsch).

Die Verhütung rachitischer Wirbelsäulenverkrümmungen ist identisch

mit dem Kampf gegen die Rachitis im allgemeinen. Im besonderen kommt es darauf an, die Kinder nicht zu frühzeitig aufzusetzen, vielmehr sie auf flachen, gleichmäßig gepolsterten Unterlagen viel liegen zu lassen.

Jede Hervorwölbung bedarf sofort der Behandlung. Wo der Verdacht einer seitlichen Verkrümmung vorliegt, ist das Röntgenverfahren diagnostisch als Hilfsmittel heranzuziehen.

Der Schwerpunkt der Behandlung ist ins frühe Kindesalter zu legen.

Im floriden Stadium gelingt es, die unter IV. genannten Verkrümmungen zu heilen; auch die unter III. genannten Formen sind gelegentlich der Heilung zugänglich; schwerer sind die unter II. und I. genannten Deformitäten zu heilen; doch eine Besserung ist auch hier zu erzielen. Berücksichtigt man indessen, daß gerade die Formen IV. und III. die bei weitem häufigsten sind und mit einem großen Teil der sogenannten „Schul“- oder „habituellen“ Skoliosen identisch sind, so wäre dieses Uebel am besten auszurotten, wenn der Kampf gegen dasselbe nicht erst während der Schulzeit, sondern im frühen Kindesalter einsetzte.

Es liegen hier die Verhältnisse ähnlich wie bei der kongenitalen Hüftluxation. Auch hier gibt es eine Altersgrenze, nach deren Ueberschreitung das Kind wenig Besserung vom therapeutischen Handeln zu erhoffen hat. Denn wenn erst einmal die Deformität stabilisiert ist und der Einzelwirbel die schweren Veränderungen in seinem Gefüge erlitten hat, dann ist die kausale Therapie machtlos und nur das Palliativum hat das Wort.

Als Behandlungsmittel im floriden Stadium dienen uns das Gipsbett und eventuell besonders bei seitlichen Verkrümmungen das Frühredressement (siehe Böhm, Beiträge zur forcierten Korrektur usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 33).

Schluß der Vormittagssitzung pünktlich 1 Uhr.

---

# Hauptversammlung der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft

am Donnerstag, den 19. Mai, nachmittags $^1/_2$3 Uhr.

Geschäftsbericht. — Kassenbericht. — Wahlen. — Beschlußfassung über die Lieferung der Verhandlungen an die Mitglieder und über die damit zusammenhängende Abänderung der „Bestimmungen über die Herausgabe der Verhandlungen“ bzw. der Satzung.

**Vorsitzender**

**Herr Biesalski-Berlin-Dahlem:**

Meine Herren! Ich eröffne die Hauptversammlung der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft und mache darauf aufmerksam, daß zur Teilnahme an der Diskussion und Abstimmung nur Mitglieder berechtigt sind.



Wir haben im Verlaufe der Sitzung den Vorsitzenden für das nächste Jahr zu wählen. Ich bitte, daß die Herren Gläsner und Böhm so freundlich sind, die Zettel zu verteilen, sie nachher einzusammeln und mir das Resultat mitzuteilen.

Nun meine Herren, einen ganz kurzen Geschäftsbericht.

Die Gesellschaft hatte im vorigen Jahre 570 Mitglieder. Davon sind 9 gestorben und zwar die Herren Dr. Cappelen in Stavanger, Dr. Christen in Bern, Professor Dreyer in Breslau, dessen Ableben eine ganz besondere Tragik umhüllt, Dr. Hirtz in Essen, Sanitätsrat Holfelder in Wernigerode, Dr. Roemert in Berlin-Wilmersdorf, Dozent Freiherr v. Saar in Innsbruck, Dr. Schön in Rybnik, Dr. Scholder in Lausanne.

Mit den Verstorbenen ist viel Erfahrung und Wissen dahingegangen. Ich erinnere nur, außer an Dreyer, an die Namen Christen, v. Saar, Scholder. Wir bedauern, daß so viele teure Mitglieder von uns gegangen sind und versichern anderseits, daß wir ihnen immer ein ehrendes Andenken bewahren werden. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Verstorbenen von den Plätzen zu erheben. (Geschieht.) Ich danke Ihnen.

Ferner sind 19 Mitglieder ausgeschieden, dagegen 26 aufgenommen, deren Namen ich den Herrn Schriftführer zu verlesen bitte.

**Herr Gocht-Berlin:**

Es sind neu aufgenommen:

1. Herr Dr. Dransfeld, Reg.-Med.-Rat, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
2. „ „ Duncker, F., Brandenburg a. H., Havelstraße 10.
3. „ „ Fordemann, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
4. „ „ Gabriel, Gustav, Bad Nauheim, Zanderinstitut.
5. „ „ Gravenstein, Amsterdam (Holland).
6. „ „ Müller, Walter, Privatdozent, Marburg a. L., Chirurgische Universitätsklinik.
7. „ „ Sauer, Hans, Hamburg V., Allgemeines Krankenhaus St. Georg.
8. „ „ Selig, Rudolf, Stettin, Berliner Tor 2/3.
9. „ „ Simon, Siegfried, Oberarzt am Genesungsheim Buch bei Berlin.
10. „ „ Starker, Lothar, Linz a. D., Landstraße 119.
11. „ „ Weigert, Franz, Stettin, Elisabethstraße 21.
12. „ „ Weil, Breslau 16, Chirurgische Universitätsklinik.
13. „ „ Wenzel, Reg.-Med.-Rat, Ettlingen.
14. „ „ Wirth, Wilhelm, Reg.-Med.-Rat, Frankfurt a. M., Gartenstraße 102.
15. „ „ Borggreve, Kainzenbad-Partenkirchen.

16. Herr Dr. Schraube, Walter, Dortmund, Beurhausstraße 19.
17. „ „ Scherb, Richard, Zürich (Schweiz), Fordstraße 225/26.
18. „ „ Stauffer, Pierre, Bern (Schweiz).
19. „ „ Wolfes, Otto, Hannover. Hildesheimerstraße 11.
20. „ „ Matheis, Hermann, Graz (Steiermark), Theodor-Körner-Straße 65.
21. „ „ Schultze-Gocht, Hans, Halle a. S., Hedwigstraße 11.
22. „ „ Jottkowitz, Reg.-Med.-Rat, Charlottenburg, Berliner Straße 103.
23. „ „ Block, Werner, Berlin, Ziegelstraße 5/9, Chirurgische Universitätsklinik.
24. „ „ Riedel, G., Assistent, Frankfurt a. M.
25. „ „ Menckhoff, Walter, Berlin-Dahlem. Kronprinzenallee 171/73.
26. „ „ Flosdorf, Siegen, Marienhospital.

**Vorsitzender:**

Die Herren haben alle die Bedingung erfüllt, indem sie die Unterschrift von 3 Mitgliedern eingebracht haben, so daß ich Ihre Zustimmung, daß die Herren aufgenommen sind, annehme.

Was nun die Tätigkeit des Ausschusses der Gesellschaft anlangt, so schwillt der Arbeitsstoff immer mehr an. Wir haben uns infolgedessen nach dem Vorgange anderer Gesellschaften veranlaßt gesehen, bestimmte Arbeitsausschüsse zu bilden. Wir haben überhaupt schon immer Tagungen im Ausschuß, die manchmal einen ganzen Tag in Anspruch nehmen, so in Dresden, in Weimar, in München. Diese Ausschüsse haben je einen Vorsitzenden mit dem Recht zuzuwählen, wen sie für richtig halten. Außerdem gehört zu jedem Arbeitsausschuß eo ipso der Gesamtausschuß der Gesellschaft.

Diese Arbeitsausschüsse sind: Der Arbeitsausschuß für Krüppelfürsorge, dessen Vorsitzender ich bin — er hat natürlich in der Richtung der Krüppelfürsorge gearbeitet —; der Arbeitsausschuß für Literatur einschließlich Patentwesen unter dem Vorsitz von Herrn Gocht. Wir haben uns überlegt, ob wir ausländische Literatur für die Gesellschaft halten wollen. Es ist davon Abstand genommen worden, wegen der enormen Kosten. Dafür hat aber Herr Gocht die Freundlichkeit gehabt, mitzuteilen, daß er seine Bibliothek, die namentlich in bezug auf Sonderabdrücke sehr gut bestellt ist, den Mitgliedern unentgeltlich zur Verfügung stellt. (Beifall.) Ich darf außerdem mitteilen, daß jede Universitätsbibliothek sämtliche Bücher besorgt, die man bei ihr beantragt. Sie läßt sie sich dann eben von anderen Bibliotheken kommen, wenn sie sie selber nicht hat. Zweitens haben wir an das Patentamt eine Eingabe gemacht, die den Arbeitsausschuß passiert hat, worin wir bitten, daß ein Mitglied unserer Gesellschaft, das wir präsentieren wollen, dauerndes Mitglied des Patent-

amtes wird, so daß der Unfug endlich aufhört, daß Patente für Dinge erteilt werden, die überhaupt gar nicht Patente sind, z. B. die Rückverlegung der Kniegelenkachse beim Kunstbein. Wenn wir darüber nicht mehr verfügen sollen, wo wir die Achse hinlegen wollen, sondern erst beim Patentinhaber die Erlaubnis einholen sollen, dann hört die ganze Kunst überhaupt auf. Wir haben uns dabei auf den Vorgang in Oesterreich berufen können, wo unser Mitglied, Professor Spitzy bereits Mitglied des österreichischen Patentamtes ist, und bei Entscheidungen darüber zugezogen wird, ob einem bestimmten Antrag auf Patenterteilung stattgegeben werden soll oder nicht. Es ist auch die Aufnahme von orthopädischen Filmen erörtert worden, die ja gerade für die Propaganda in der Krüppelfürsorge von außerordentlicher Bedeutung sind. Ich darf darauf hinweisen, daß die Ufa, die Universum-Film-Aktiengesellschaft, eine sogenannte Kulturabteilung hat, die große wissenschaftliche Aufnahmen macht, eigentlich unentgeltlich. Wenn Sie also ausgezeichnetes Material haben, so wenden Sie sich doch dorthin. Ferner besteht ein Ausschuß an der Zentralstelle für Bildung, Erziehung und Unterricht in der Potsdamer Straße. Er ist in verschiedene Fakultäten eingeteilt und innerhalb der Fakultäten nach Disziplinen, und da ist eine Gruppe: Krüppelfürsorge und Orthopädie, deren Vorsitz ich habe. Da können auch solche Filmaufnahmen gemacht werden, wissenschaftliche, namentlich von Operationen.

Der dritte ist der Arbeitsausschuß für Sport und Turnen, dessen Vorsitzende Herr Blencke und Herr Spitzy sind. Wir haben mit verschiedenen Organisationen verhandelt oder sind in Verbindung mit ihnen getreten, um zu sehen, was bei diesen verschiedenen Arten der Turnerei und Gymnastik, die getrieben werden, verwendbar und etwa wissenschaftlich wertvoll ist.

Der Arbeitsausschuß für Kunstgliederbau unter dem Vorsitz von Herrn Lange hat im Anfang des Krieges getagt, nachher nicht wieder. Diese Sache ist ja zum Teil an andere Verbände übergegangen.

Der Arbeitsausschuß für Kriegsbeschädigtenfürsorge steht unter dem Vorsitz von Herrn Blencke. In der Reichsarbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Abteilungen der orthopädischen Beschaffungsstellen, die am Sonntag ja hier in Berlin tagen wird und die berufen ist, über das, was im Prothesenbau aufbewahrt und gepflegt werden muß, zu verhandeln, ist Herr Böhm Vorsitzender. Diese Arbeitsgemeinschaft tagt satzungsgemäß regelmäßig im Anschluß an unseren Kongreß.

Schließlich ist ein Arbeitsausschuß für Kriegsorthopädie unter dem Vorsitz von Herrn Schanz da, den ich bitten möchte, gleich ein paar Worte darüber zu sagen.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Es ist Ihnen allen ein Rundschreiben zugegangen, welches Sie bittet, an einer Sammlung der Kriegsorthopädie mitzuwirken. Ich kann mich auf das Rundschreiben beziehen und brauche den Inhalt nicht näher auszuführen. Es sollen also gesammelt werden: erstens einmal Literatur, dann Deformitäten, in Abbildungen und Nachbildungen und Präparaten und Röntgenphotographien, dann Stümpfe, Behandlungsmittel, Prothesen und orthopädisches Schuhwerk, und es ist so gemacht, daß für jeden dieser Abschnitte ein Herr als Sammler eingesetzt ist. Die Namen der einzelnen Herren stehen in dem Rundschreiben.

Meine Herren! Ich bitte Sie, bei dieser Sammlung lebhaft mitzuarbeiten. Ich bitte Sie, Ihr Material darauf durchzuprüfen, ob Sie etwas darunter haben, was sich eignen würde, in diese Sammlung eingefügt zu werden, und daß Sie dieses an die Zentrale melden und abgeben. Es handelt sich darum, hier eine Sammlung zustande zu bringen, die ein Studienobjekt für kommende Zeiten sein soll und sein kann, und es handelt sich anderseits darum, daß unsere Gesellschaft Gelegenheit hat, etwas zu tun, was sich nach außen sehen lassen kann, und gerade von diesem Gesichtspunkt aus möchte ich an Sie mit der Bitte herantreten, dahin zu wirken, daß aus der ganzen Sache etwas Ordentliches wird. Das kann nur dadurch geschehen, daß jeder die Hand reicht und bei der Sache mitmacht.

**Vorsitzender:**

Das waren die Arbeitsausschüsse. Dann habe ich noch mitzuteilen, daß unser Prothesenfonds aufgelöst ist, und daß sein Bestand der allgemeinen Kasse zugeführt worden ist, oder, sagen wir besser, zugeführt werden mußte.

Schließlich erinnere ich an die Joachimsthalstiftung, deren Zinsertrag, wie Sie wissen, zur Förderung wissenschaftlicher Arbeiten bestimmt ist. Der Vorsitzende des Kuratoriums ist Herr Gocht. Wenn Sie also irgendeinen Assistenten haben oder selber etwas arbeiten wollen, wozu besondere Ausgaben nötig sind, namentlich auf dem Gebiete der experimentellen Forschung, wie ich das in meiner Eingangsrede hervorzuheben mir gestattet habe, so bitte ich, daß Sie diesen Fonds in Anspruch nehmen.

Das wäre der Geschäftsbericht, den ich persönlich zu erstatten habe.

Jetzt bitte ich den Herrn Schatzmeister, den Kassenbericht zu erstatten.

**Herr Blencke-Magdeburg:**

Meine Herren! Jetzt kommt das Traurigste von der ganzen Geschichte. Ich hatte Ihnen schon in Dresden keinen günstigen Bericht über den Zustand der Kasse erstatten können. Er hat sich aber noch ganz wesentlich verschlimmert. Mit dem Abschluß des Jahres 1920 hatten wir bei Ueberführung des erwähnten Prothesenfonds von 10 000 Mark inklusive der vorhandenen



Papiere noch 28 465,10 Mark. Die Ausgaben betrugen im Laufe des Jahres 32 262,85 Mark. Sie setzen sich aus kleineren Posten zusammen, in der Hauptsache aber aus den Kongreßkosten in Dresden von etwa 6000 Mark, dann kosteten die gedruckten Referate für die Kongresse von 1915 und 16 auch ungefähr 3000 Mark und die Verhandlungen des vorvorigen Jahres 13 676 Mark. Dem stehen nur Einnahmen von 22 337,45 Mark gegenüber. Der Abschluß im vorigen Jahre ist also noch verhältnismäßig gut gewesen. Der große Krach ist erst in diesem Jahre gekommen. Wir waren in einer Ausschußsitzung schon dahin überein gekommen, daß zu dem Bericht über die Verhandlungen des Dresdener Kongresses, den wir ja laut Statut den Mitgliedern liefern mußten, von jedem einzelnen 20 Mark zugezahlt werden müßten, und zwar aus dem Grunde, weil uns Enke seinerzeit mitteilte, daß die Verhandlungskosten pro Band ungefähr 50 Mark betragen sollten. Inzwischen hat sich die Drucklegung verzögert, und aus den 50 Mark sind nun 120 Mark pro Exemplar geworden. Die Rechnung, die jetzt von Enke eingelaufen ist — meine Herren, ich verlese mich nicht —, beträgt 67 677,40 Mark. Davon geht noch ein Honorarabzug von 2272,80 Mark ab, so daß für die Verhandlungen eine Rechnung von 65 404,60 Mark zu zahlen ist. Unser augenblicklicher Barbestand ist 9123,43 Mark, die wir mit den noch einlaufenden diesjährigen Beiträgen für laufende Ausgaben verwenden müssen. Wenn wir von diesem Bestande vielleicht 8000 Mark nehmen können, um sie für die Abtragung der großen Schulden zu verwenden, dann bleiben aber immer noch 57 404 Mark zu bezahlen. Wenn wir nun unsere gesamten Papiere verkaufen würden — wir haben 34 000 Mark Papiere, deren Wert nach dem jetzigen Kurs 20 626 Mark beträgt —, so bleibt ein Rest von 36 778 Mark zu bezahlen, der einfach nicht da ist. Wenn wir nun so rechnen, daß wir beim Verkauf der Papiere den Rest auf die einzelnen Mitglieder der Gesellschaft, und zwar bei 500 Mitgliedern, verteilen müßten, so müßte jedes Mitglied noch 75 Mark zahlen, um diesen Rest zu decken. Wenn wir die Papiere behalten wollen, so müßte jedes Mitglied — wieder 500 Mitglieder gerechnet — 115 Mark zahlen. Das ist natürlich eine schwierige Sache, und wir sind im Ausschuß dahin übereingekommen, daß wir versuchen werden, diesen Fehlbetrag zunächst dadurch zu decken, daß wir uns an unsere Mitglieder wenden und sie bitten, uns eventuell durch freiwillige Gaben zu helfen. Wir werden dann sehen, was wir dabei erzielen werden; hoffentlich kommen wir dann zu Rande.

Dann wird es sich natürlich fragen: wie werden wir das in Zukunft machen? Wenn das so weiter geht, sind wir überhaupt fertig, dann können wir gar nichts mehr leisten. Wir müssen uns darüber klar werden, ob wir weiter die Verhandlungen drucken lassen, oder ob wir davon Abstand nehmen.

Wegen des Restbetrages habe ich Enke zunächst noch vertröstet und habe gesagt, er möchte sich noch gedulden, wir würden sehen, wie wir die Sache am besten regeln können.

Ich bitte den Herrn Vorsitzenden, zwei Kollegen zu ernennen, die meine Kasse prüfen.

**Vorsitzender:**

Vielleicht sind Herr Alsberg und Herr v. Finck so freundlich, die Kasse zu prüfen.

Was die Verhandlungen angeht, so stehen wir ja auf dem Standpunkt, daß wir den Druck nicht völlig unterlassen können. Dazu ist das, was hier vorgetragen wird, viel zu wertvoll. Es wird sich allerdings darum handeln, ob man nicht enorme Manuskripte, die das Zwanzigfache dessen darstellen, was hier vorgetragen worden ist, den Herren Autoren mit der Bitte zurückgibt, sich im wesentlichen auf das zu beschränken, was sie tatsächlich hier gesagt haben. Dann wollen wir das Manuskript dem Verleger einschicken und einmal taxieren lassen, was das nun kosten wird, und erst davon hängt es dann ab, in welchem Sinne wir weiter vorgehen werden, vermutlich in der Form, daß, nachdem wir den Preis sagen können, wir uns an unsere Mitglieder wenden und fragen, wie viele auf die Verhandlungen abonnieren. Dann würde die Auflage, die dabei herauskommt, gedruckt werden, und sie wäre gedeckt. Mehr läßt sich, glaube ich, im Augenblick über die Angelegenheit nicht sagen.

Herr Hohmann hat das Wort.

**Herr Hohmann-München:**

Ich mache darauf aufmerksam, daß die 20 Mark, zu deren Zahlung jedes Mitglied durch den Ausschuß verpflichtet worden ist, zum Teil noch nicht eingegangen sind, und bitte, soweit das noch nicht geschehen ist, diesen Betrag an den Schatzmeister abzuführen. Ich stelle weiter den Antrag, den Jahresbeitrag auf 100 Mark zu erhöhen.

**Vorsitzender:**

Es erhebt sich kein Widerspruch, der Antrag ist also einstimmig angenommen. Ich danke Ihnen vielmals. Das ist ein hochherziger Entschluß, der unserer Gesellschaft reichen Segen bringen wird.

Die Präsidentenwahl hat ergeben: Herr Professor Drehmann hat 80 Stimmen bekommen, 15 Stimmen sind zersplittert, Herr Drehmann ist also mit großer Majorität gewählt. Ich freue mich, daß Sie ihn gewählt haben. Er selber wird das als eine Genugtuung empfinden. Leider ist er nicht unter uns. Wir werden es ihm mitteilen.

Dadurch, daß Herr Drehmann, der zu den Beisitzern der Gesellschaft gehört, aus diesem Amte ausgeschieden ist, ist eine Stelle unter den Beisitzern frei geworden, und der Ausschuß schlägt Ihnen dafür Herrn Professor v. Baeyer in Heidelberg vor.

Ich höre keinen Widerspruch und nehme deshalb an, daß Sie mit dieser Wahl einverstanden sind.

Das Wort hat Herr Schlee - Braunschweig.

**Herr Schlee-Braunschweig:**

Meine Herren! Ich bitte um Entschuldigung, daß ich die Gelegenheit der wissenschaftlichen Tagung benutze, um eine andere Sache hier ganz kurz aufklärend zur Sprache zu bringen, die mit unseren wissenschaftlichen Bestrebungen nichts zu tun hat, vielmehr in das wirtschaftliche Gebiet übergeht. Ich glaube, das rechtfertigt sich heute durch die allgemeine Lage von selbst; wir haben ja eben wieder gesehen, wie wirtschaftliche Fragen auch hier hineinschneiden. Wenn wir vermehrte Einnahmen für unseren Verein aufbringen müssen, müssen wir aber auch daran denken, wie der Einzelne seine Einnahmen erhöhen oder zum mindesten erhalten kann.

Es handelt sich um die Gründung des Verbandes der Fachärzte Deutschlands. Es wird Ihnen ja meist schon bekannt sein, daß im Herbst vorigen Jahres ein derartiger Verband gegründet worden ist. Er begegnete zunächst Bedenken sowohl beim Leipziger Verbande, unserer Zentralorganisation, wie in den Kreisen der praktischen Aerzteschaft, wie auch in den Kreisen der Fachärzteschaft selbst. Das Hauptbedenken war, daß angenommen wurde, es solle sich gewissermaßen um eine Kampforganisation oder wenigstens um eine mehr oder minder latente Gegnerschaft gegenüber der praktischen Aerzteschaft handeln. Ich bin Mitbegründer dieses Verbandes und Mitglied des engsten Vorstandes und möchte diese Gelegenheit benutzen, um diese Bedenken zu zerstreuen. Bei den anderen Faktoren und beim Leipziger Verband sind sie inzwischen völlig zerstreut worden.

Sie wissen, es haben sich überall lokale fachärztliche Vereinigungen gebildet oder sind im Entstehen. Der Grund für die Errichtung dieser fachärztlichen Vereinigungen ist bekanntlich der gewesen, die Arbeiten, die jetzt fortwährend an die Gesamtorganisationen der Aerzte in den einzelnen Orten herantreten, sind derart kompliziert geworden — das weiß ja jeder, der in wirtschaftlichen Organisationen mitarbeitet —, daß eine Arbeitsteilung geradezu notwendig geworden ist. Gerade die Angelegenheiten, die die Fachärzte besonders interessieren, sind früher oft ein bißchen schlecht weggekommen, zumal die Fachärzte, einzeln genommen, nicht viel Interesse für diese Arbeiten aufgewendet haben. Durch die Gründung der fachärztlichen Vereinigungen ist eine solche Arbeitsteilung ermöglicht. Alle die Fragen, die die Fachärzte angehen, werden in den fachärztlichen Vereinigungen erst einmal vorgearbeitet, und das Resultat wird dann in den Gesamtorganisationen, die wir wohl überall an den einzelnen Orten haben, im völligen Einvernehmen mit den praktischen Aerzten endgültig verarbeitet. Genau das gleiche Ziel verfolgt der Verband der Fachärzte Deutschlands im großen für unsere Zentralorganisation



in Leipzig. Wir wollen die Erfahrungen der einzelnen fachärztlichen Vereinigungen sammeln, wir wollen die Richtlinien, die sich daraus ergeben, gründlich vorbereiten und gestützt auf dies Material an die Zentrale in Leipzig herangehen und unsere Wünsche und Ansichten vorbringen. Es handelt sich durchaus nicht nur um rein wirtschaftliche Momente, es kommen dabei auch ethische Momente erheblich in Betracht. Das ist der Zweck der ganzen Sache, und ich glaube, das können Sie alle unterstützen.

Wir haben bereits erhebliche Erfolge erzielt: ein Vertreter der Fachärzte ist offiziell im Vorstande des Leipziger Verbandes, und zu allen neuen Verhandlungen — ich erinnere an die neuere Festsetzung unserer Beziehungen zu den Berufsgenossenschaften, an die Neuordnung der Gebührenordnung — ist jetzt offiziell ein Vertreter des Fachverbandes zugezogen worden. Ich möchte Sie bitten dafür zu sorgen, daß überall, wo noch keine fachärztlichen Vereinigungen bestehen, sie gegründet werden, und wo sie bestehen, sich dem Verbande der Fachärzte anschließen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg - Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Wir haben die Rechnungen geprüft, haben sie richtig befunden und beantragen die Entlastung.

**Vorsitzender:**

Hat jemand etwas dagegen?

Dann nehme ich an, daß die Entlastung für den Schatzmeister erteilt ist. Aber auch Vorsitzender und Ausschuß brauchen Entlastung. Wird auch diese erteilt? Wenn kein Widerspruch erfolgt, nehme ich an, daß das geschehen ist.

Liegen noch weitere Anträge für die Hauptversammlung vor? — Das ist nicht der Fall. Dann schließe ich die Hauptversammlung.

Am darauffolgenden Tage, Freitag den 20. Mai, wird mitten in den wissenschaftlichen Verhandlungen noch einmal mit Zustimmung der Mitglieder eine außerordentliche Hauptversammlung abgehalten, in welcher beschlossen wird, daß die ausländischen Mitglieder ihren Beitrag in Goldmark zu entrichten haben. Die Ausführung dieses Beschlusses wird dem Ausschuß überlassen, der noch mit Finanzleuten Rücksprache nehmen und die Erfahrung anderer Vereine über die gleiche Frage einholen soll.

---

Wir treten nunmehr wieder in die Verhandlungen ein und kommen zur Aussprache.

Das Wort hat Herr Engel - Berlin.

**Herr Engel-Berlin:**

Das Berliner orthopädische Universitätsinstitut kann über 424 operative Richtungsverbesserungen an durch Rachitis deformierten Extremitäten aus den Jahren 1916—1920 berichten. Nur sehr wenige Fälle beziehen sich auf rachitisch verkrümmte Arme und durch



rachitische Infraktionen oder Frakturen entstandene Schiefheilungen der Knochen. Ein Blick auf die Tabelle zeigt mit Ausnahme von 1918 eine Zunahme der operativ behandlungsbedürftigen Fälle, der Höhepunkt liegt 1919, vielleicht dadurch erklärt, daß die aus dem Felde heimkehrenden Väter die rachitischen Kinder der Klinik in größerem Maße zuführten.

Der Abfall 1920 entspricht zugleich dem Schwinden der schwersten rachitischen Verbiegungsformen der beiden letzten Kriegsjahre. Das Ueberwiegen der Deformitäten beim weiblichen Geschlecht — wiederum mit Ausnahme von 1919 — vielleicht ein Zufall — tritt deutlich in Erscheinung. Verhältnismäßig groß erscheint die Anzahl der Osteotomien gegenüber denen der Osteoklasien. Das Durchschnittsalter schwankt in den letzten drei Kriegsjahren zwischen 3 Jahr, 7 Monaten und 4 Jahr, 3 Monaten. 1919 steigt die Durchschnittszahl bis zum 5. Lebensjahr, wohl beeinflußt durch spätrachitische und osteomalazische Erkrankungen als Folge der Hungerblockade. Osteoklasien wurden bei allen Fällen von stärkeren besonders winkligen O-Krümmungen in einer Richtungsebene im Stille-Lorenzschen Osteoklasten vorgenommen, wobei die von Schultze (Duisburg) angegebenen Faktiskissen als zuverlässigste Weichteilpolsterung sehr gute Dienste leisteten. Fixierung im Extensionsgipsverband nach Gocht. Definitive Stellungskorrektur erst nach einigen Tagen durch Einkerben des staubtrockenen Gipsverbandes (leichte Ueberkorrektur wegen der Polsterung). In den ersten Kriegsjahren blieb der Verband etwa 4 Wochen, später wegen mehrfach beobachteter verlangsamter Kallusbildung 6 Wochen liegen.

Jenseits des 6. Lebensjahres im allgemeinen keine Osteoklasten, sondern Keilosteotomien auf der Höhe der Krümmung, ebenso bei nach vorn konvexen Tibiaverbiegungen. Bei jüngeren Fällen genügt die manuelle Einknickung der Fibula, bei älteren empfiehlt sich die Exzision eines kleinen Fibulastückchens in gleicher Höhe. Fixation und definitive Stellungskorrektur nachträglich im getrockneten Extensionsgipsverband wie oben. Infektionen wurden nicht beobachtet. Die häufige, im allgemeinen zu wenig beachtete rachitische Einwärtsdrehung des Unterschenkels wurde durch lineäre Rotationsosteotomie am oberen Tibiaende restlos beseitigt (der Gipsverband muß das Becken mit fassen!).

Bei X-Beinstellungen wurde meist die suprakondyläre Osteotomie nach Mac Ewen ausgeführt. Das artikuläre Redressement etappenweis mit Gipsverband oder mit X-Beinschienen wurde nur bei ganz weichen Knochen angewendet. Bei infrakondylärer Korrektur des X-Beins im Bereich des oberen Tibiaendes wurde stets Keilosteotomie gemacht. Die Mac Ewensche Osteotomie wurde nicht, wie von ihm angegeben, an der Innenseite im Joubertschen Raume, sondern stets an der Außenseite, und zwar nach eigener technisch besonders gearbeiteter Methode ausgeführt, die in einer kurzen Bilderserie gezeigt werden soll. — Demonstration.

Erstes Prinzip der Klinik: keine Korrektur im frischangelegten Extensionsgips, sondern genau kontrollierbarer Richtungsausgleich im getrockneten Verband nach Ablauf der Gefahrsperiode für Fettembolien. Punkt 3, 4, 5 der Hohmannschen Leitsätze entsprechen unseren Erfahrungen. Sicher heilen viele O-Beine spontan und doch sollen alle stärkeren Grade und Winkelknickungen frühzeitig, selbst bei noch florider Rachitis operativ beseitigt werden, da selbst im günstigsten Falle bei Spontanheilung meist unschöne Restkrümmungen zurückbleiben. Bei fortbestehender Rachitis nach der Korrektur Schienenbehandlung bis zur definitiven Ausheilung. X-Beine selbst mäßigeren Grades besonders bei Mädchen, lieber früher, als es gewöhnlich geschieht, operativ geradrichten (Osteotomien) und hinterher vorübergehend Schienen geben, als die Kinder jahrelang mit festgestellten Knien und Schienen unbeholfen herumlaufen lassen und dadurch die natürliche für die allgemeine Entwicklung wichtige Bewegungsfreiheit zu hemmen, wobei sich häufig die seitlichen Gelenkbänder lockern und Wackelgelenke entstehen können.

Unglücksfälle nach Osteoklasien als direkte Folge waren folgende: 3 Fettembolien mit letalem Ausgang; 1mal krampfartige, sich mehrfach wiederholende Anfälle mit Benommenheit, die nach wenigen Stunden verschwanden und irgendwelche Folgen nicht hinterließen. Ein 2½jähriges Kind starb 2 Tage nach der Osteoklasie. Die Sektion ergab Status thymico-lymphaticus mit großer Thymus, sehr enger Aorta, Aplasie der Nebennieren. In den Lungen kein Fett. Eine Pseudarthrosenbildung nach sehr frühzeitiger Osteoklasie bei einem Knaben muß besonders erwähnt werden.

Bei linearen und Keilosteotomien sind Fettembolien nicht beobachtet worden. Wie weit die Blutleere dies verhindert hat oder das Abwarten der definitiven Stellungsverbesserung bis nach völligem Erhärten des Gipses, läßt sich allerdings nicht sicher entscheiden.

Nach einer Keilosteotomie, die sich mit Gasbazillen infizierte, mußte der Fuß und halbe Unterschenkel amputiert werden. Auf die verhältnismäßig große Zahl von Folgen nach Osteoklasien im Vergleich zu denen nach Osteotomie muß ausdrücklich hingewiesen werden (202 Osteoklasien, 3 Fettembolien). Auffallenderweise war in den letzten 1½ Jahren kein Todesfall durch Fettembolie zu verzeichnen. Es dürfte sich empfehlen, auch bei Osteoklasien Blutleere anzulegen und die definitive Stellungskorrektur nach einigen Tagen im trockenen Gipsverband vorzunehmen.

Aus unseren Erfahrungen ergibt sich, daß man den Eltern der kleinen Patienten gegenüber die Osteoklasie nicht als kleinen harmlosen Eingriff bezeichnen und an Gefährlichkeit der blutigen Operation der Osteotomie hintanstellen soll.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schepelmann-Hamborn.

**Herr Schepelmann-Hamborn:**

Meine Herren! Die Geraderichtung besonders hochgradig verkrümmter Unterschenkelknochen kann unmöglich durch manuelles Brechen und Biegen oder durch einfache Osteotomie, möge sie transversale, oblique oder Keilosteotomie heißen, geschehen. Nur zwei Wege können zum Ziele führen:

1. die vollkommene subkutane Zertrümmerung durch geeignete Osteoklasten, die aber immer Gefahr laufen wird, mehr oder weniger große Krümmungsstücke zurückzulassen, oder

2. die blutige Aushülsung des größten Teiles der Unterschenkelknochen oder zum wenigsten der Tibia aus dem Periost — ein Weg, den ich in 2 Fällen eingeschlagen habe.

Ich nahm dabei an, daß die jugendliche Knochenhaut zu sehr rascher Knochenneubildung neigt und daß, falls man in dieser Regenerationsperiode den leeren Periostschlauch unter Nagelextension streckt, der nachwachsende Knochen im wesentlichen achsengerade wird[1]).

Im ersten der von mir so operierten Fälle habe ich zur Anreizung der Knochenhaut noch Jodoformplombe[2]) in den leeren Periostschlauch gegossen; später habe ich die

---

[1]) Die Verwendung der Jodoformplombe lag für mich deshalb nahe, weil ich sie auch sonst zur Periostreizung gern gebrauchte (s. Schepelmann, Ueber die Plombierung von Knochenhöhlen). Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1918, Bd. 144, Heft 3/4. — Der Reiz der Jodoformplombe als Mittel zur Heilung von Pseudarthrosen. Arch. f. klin. Chir. 1918, Bd. 109, Heft 4. — Ein Fall von operativ geheilter hochgradiger rachitischer Unterschenkelverbiegung. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 1918, Bd. 16, Heft 1.

[2]) Frühere Tierexperimente wiesen mir bei diesen späteren Versuchen am Menschen den Weg: Ueber Luftröhrenersatz (tierexperimentelle Untersuchungen). Arch.

Periosthöhle nur mit Blut vollaufen lassen und in ähnlicher Weise wie bei der altbekannten Rippenresektion oder wie Kirschner bei seiner Methode der Oberschenkelverlängerung auch ohne weitere künstliche Maßnahmen Knochen sich bilden sehen.

Beide Male streckte ich etwa 4 Wochen mit einem Fersennagel und legte dann die Beine auf 6 Wochen in einen Gipsverband. Inzwischen war genügend feste Knochenmasse wieder gebildet, um mittels Schienenhülsenapparates das Gehen zu ermöglichen.

An der Hand von photographischen und Röntgenaufnahmen lassen sich die Verhältnisse erkennen; allerdings weise ich darauf hin, daß nur stereoskopische Bilder den wahren Umfang der Verkrümmungen wiederzugeben vermögen. Einfache Projektionsbilder bleiben weit hinter der Wirklichkeit zurück.

Die zuerst operierte, mit Jodoformplombe behandelte Patientin konnte wegen der hochgradigen Verkrümmungen überhaupt nicht stehen und gehen. Die Unterschenkel waren erstens halbkreisförmig nach vorn konvex gekrümmt, zweitens halbkreisförmig konvex nach innen, drittens um 90° nach innen gedreht. Das Röntgenbild gibt nur die eine Krümmungsrichtung wieder. Nach der Operation ist der Knochen der Tibia im wesentlichen achsengerade wieder gewachsen, es machen sich nur noch einige ganz unbedeutende, kleine Wellenbewegungen bemerkbar. Der neugebildete Knochen ist anfangs kompakt und dünn; die Weiterentwicklung ließ sich nicht verfolgen, da das sehr elende Kind im Laufe der Nachbehandlung, einige Zeit nach der Operation, an tuberkulöser Meningitis einging. Anders im zweiten Fall, den ich ohne künstliche Reizung des Periostes behandelte. Auch hier waren die Knochen anfangs dünn und kompakt, wurden aber nach mehreren Monaten, wie das Röntgenbild zeigt, voluminös, maschig und völlig gerade — von einigen unbedeutenden wechselnden Verdickungen und Verdünnungen ihrer Substanz abgesehen. Daß das Kind später ohne Schienen gut zu gehen vermochte, bedarf wohl keines Hinweises.

Der Beweis für die Möglichkeit, in größerer Ausdehnung von Knochen befreite Periostschläuche zur Wiederbildung von festen Knochen zu veranlassen, ist durch das in zahlreichen Fällen, auch von mir, nachgeprüfte Kirschnersche Verfahren der Oberschenkelverlängerung erbracht, das ich übrigens auch erfolgreich auf den Unterschenkel ausdehnte. Ich will allerdings nicht unerwähnt lassen, daß in einem Fall, wo es zur Eiterung kam, die Kallusbildung ausblieb.

Zu meiner inzwischen aufgegebenen Methode, das Periost — nach Ausschälung des Knochens — künstlich zu reizen, kam ich durch die bekannten Versuche von Segré, Jottkowitz, Tachard, Barbet, Hueter, v. Mikulicz usw., die zur Heilung von Pseudarthrosen die Knochenhaut mit Osmiumlösung, Jodtinktur, Zinkchlorid, Karbol, Terpentinöl usw. ätzten. Die von mir verwendete Jodoformplombe sollte einmal ein harmloseres Mittel darstellen, dann aber auch mechanisch die Periostschläuche offen halten, was allerdings nur zum Teil gelang. Es würde jedenfalls sehr bedeutungsvoll sein zu erfahren, in welcher Weise Herr Professor Wullstein (s. S. 125 der Verhandlungen des 15. Kongresses der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft in Dresden 1920) das „Offenhalten" des Periostschlauches bewerkstelligt.

Die obigen Reizungsverfahren des Periostes habe ich ausführlicher in meiner Arbeit „Der Reiz der Jodoformplombe als Mittel zur Heilung von Pseudarthrosen" im Archiv für klinische Chirurgie Bd. 109, Heft 4 beschrieben.

Der von Herrn Professor Wullstein in den erwähnten Kongreßverhandlungen S. 125 angezogene Fall, bei dem ich später trotz schwerer Eiterung aus dem Periostschlauch des Oberarmamputationsstumpfes während der Nachbehandlung auf meiner

---

f. klin. Chir. 1912, Bd. 98, Heft 1. — Freie Periostverpflanzung. Arch. f. klin. Chir. 1913, Bd. 101, Heft 2.



Station einen dem Oberarmknochen nicht unähnlichen[1]) Knochen sich wieder bilden sah, konnte für mich deshalb nicht maßgebend sein, weil meine eigenen Erfahrungen (s. auch meine obige Bemerkung zu dem Kirschnerschen Verfahren) mich gegen die konsequent günstige Beeinflussung des Knochenwachstums unter dem Einfluß schwerer Eiterungen einnahmen und noch heute einnehmen. Hinzu kommt, daß wir bei künstlich gesetzter Eiterung keine Schranken haben und das Ende nicht abzusehen vermögen!

Der im letzten Absatz von S. 125 zitierte Fall der Bardenheuerschen Klinik war mir damals und ist mir heute nicht bekannt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Meine Herren! Es ist mir aufgefallen, daß Herr Engel die Fixationsbehandlung nach Osteotomien so lange dauern läßt. Es würde mir wertvoll sein, wenn ich hören würde, ob auch an anderen Orten regelmäßig so lange fixiert wird. Ich lasse bei kleinen Kindern den Gipsverband in der Regel nur $3^1/_2$—4 Wochen liegen und habe keine Veranlassung, von diesem Verfahren abzugehen. Ebenso werde ich nach wie vor das Genu valgum von der medialen Seite her in frontal schiefer Ebene osteotomieren und in der Regel in der ersten Sitzung redressieren.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Klostermann-Gelsenkirchen.

**Herr Klostermann-Gelsenkirchen:**

Ich kann dem Referenten aus meinen Erfahrungen nur beistimmen, wenn er der offenen Osteotomie das Wort redet und sie der sogenannten subkutanen vorzieht. Bei dem offenen Verfahren ist es leicht, das Periost zu schonen und auch mehrere Schnitte nebeneinander zu legen. Ich habe ebenfalls nach der Osteoklase eines harten Unterschenkels eine Pseudarthrose gesehen, die allen operativen Nachbehandlungen trotzte. Der Eingriff hatte in der Umgebung der Bruchstelle im weiten Umfange das Periost vollständig zerstört.

Im übrigen bin ich überzeugt, daß man auf sehr verschiedenen Wegen zu einem guten Resultat gelangen kann. Die Wahl des Verfahrens hängt heute von der sozialen Indikation ab. Für uns Praktiker der Fürsorge ist das Verfahren das beste, das am billigsten durchzuführen ist, d. h. mit möglichst wenig stationären Verpflegungskosten. Ich bin deshalb auch der Anregung von Springer gerne gefolgt, durch Zerlegung in mehrere Stücke die Korrektur starker Verkrümmungen in einer Sitzung zu erreichen. Nur habe ich unter Erhaltung des Periostschlauchs die Zersägung durch möglichst lange Schrägschnitte in situ vorgenommen, weil mir die Herausnahme des ganzen Knochens für die Erreichung des Zweckes unnötig und auch zu gefährlich erschien.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

[1]) Die im Kongreßbericht sich findenden Worte: „daß sich das verloren gegangene Humerusstück in voller Form, auch des Kopfes und der Tuberkula bis ins kleinste Detail wieder bildete" sind wohl auf ein Mißverständnis des Stenographen zurückzuführen.



**Herr Schede-München:**

Mit 7 Abbildungen.

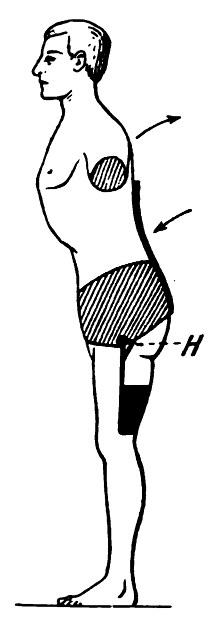
In Form von kurzen Thesen möchte ich mir erlauben, Ihnen einen Ueberblick zu geben über meine Ziele und Wege in der Behandlung der Verkrümmungen der Wirbelsäule.

1. Ich bin überzeugt, daß die rachitische Skoliose im 1.—2. Lebensjahr beginnt und meist stationär bleibt, während das Wachstum der Wirbelsäule ruht, das ist vom 3. bis 7. Lebensjahr.

Es muß unser Ziel sein, die Skoliose im ersten Beginn zu heilen, denn nur dann ist sie heilbar.

Gegen ein Redressement und längere Immobilisierung des Rumpfes beim rachitischen Kleinkinde habe ich die größten Bedenken (Pneumoniegefahr). Ich empfehle die Belastung der Wirbelsäule dadurch auszuschalten, daß die Aufrichtung des Kindes verhindert wird. Das geschieht dadurch, daß man das Kind zwingt, sich ausschließlich kriechend fortzubewegen und bei dieser Bewegungsform zu bleiben, bis eine Korrektur erreicht ist. Ich gebe zu diesem Zwecke eine einfache Attrappe, welche Knie und Hüften in rechtwinkliger Beugung hält.

Abb. 1.




Aktiver Gradhalter.

2. Die Behandlung des Rundrückens. Eine Streckung der übermäßigen Kyphose der Brustwirbelsäule wird durch die mir bekannten Gradhalter nicht erreicht. Es gibt nur einen zweckmäßigen Gradhalter, das ist die Muskulatur. Mein Ziel ist daher, die aktive Streckung der Wirbelsäule durch die Muskeln zu erzwingen. Soll die Streckung auf die Brustwirbelsäule lokalisiert werden, so muß die Lordose der Lendenwirbelsäule verhindert werden. Ich verfahre so, daß ich den Rumpf in den Hüftgelenken nach vorwärts neige und durch eine Leibbinde den Unterbauch nach rückwärts ziehe. An der Tafel sehen Sie die drei Kraftpunkte dargestellt, die zu jedem Redressement gehören. (Demonstration.) In der Ausstellung sehen Sie ein Modell und Resultate. Der Patient ist nun bestrebt, sein Schwergewicht wieder nach rückwärts zu legen, um ohne Muskelanstrengung stehen zu können. Er kann dies nur, indem er die oberhalb des Gradhalters gelegene Partie nach rückwärts biegt und indem er die Schultern zurücknimmt.

3. Aktive Korrektur von Skoliosen. Ueber diese Methode habe ich bereits auf dem Kongreß 1914 gesprochen. Ich habe sie weiter ausgebaut und verfahre jetzt folgendermaßen. In starker Kyphose wird der Körper so umgekrümmt, daß die Biegung der Lendenwirbelsäule möglichst überkorrigiert wird. Dann wird ein Gips angelegt, der bis zur Höhe des Rippenbuckels reicht. Der Gipsverband zwingt, wenn er so angelegt wird, die Patienten, vornübergeneigt zu stehen und so die Muskeln des Rückens anzuspannen. Das Bestreben des Patienten, den Kopf aufrecht und die Schulter horizontal zu tragen, veranlaßt ihn außerdem, die Muskeln der Konvexität der Dorsalkrümmung stark zu kontrahieren und den Rippenbuckel gegen den oberen Rand des Gipsverbandes zu pressen.

Der aktive Gipsverband (das aktive Korsett) ist also vor allem ein Uebungsapparat von großer Wirksamkeit und Dauer. Völlig mobile Skoliosen werden durch ihn korrigiert. Die Korrektur einer versteiften Skoliose habe ich dadurch noch nicht erreicht, sie würde auch, wenn überhaupt, nur in Jahren zu erreichen sein. Dagegen hat das Verfahren einen anderen Vorzug:

Die größte Gefahr bei einer rachitischen Skoliose besteht in der Vergrößerung des Rippenbuckels und in dem Ueberhängen des Rumpfes nach der Konvexität des hinteren

Rippenbuckels hin, wobei die Lendenwirbelsäule umfällt. Das Ueberhängen der Skoliose kann mit jedem guten Korsett verhindert werden — aber dabei gehen die Muskeln zugrunde, und wenn einmal die Atrophie da ist, so ist der Patient zeitlebens auf das Korsett angewiesen.

Das aktive Korsett macht ebenfalls ein Ueberhängen des Rumpfes unmöglich und hat den Vorzug, daß es die Muskulatur nicht beeinträchtigt, sondern so entwickelt, wie es sonst keine Uebungsbehandlung vermag. Es kann daher durch Jahre hindurch getragen werden, bis nach dem Abschluß des Wachstums die Skoliose wieder in ein stationäres Stadium tritt.


Abb. 2. Aktives Korsett.

4. Die Korrektur von versteiften Krümmungen. Ich muß wieder zurückgreifen auf mein Kongreßreferat im Jahre 1914, das übrigens in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie erschienen ist.

Durch vergleichende Röntgenaufnahmen konnte ich damals feststellen, daß bei weitem die beste Korrektur durch die Extension erzielt wird. Ich bin auch heute noch der gleichen Ansicht. Die Dauerextension, durch 4—6 Wochen fortgesetzt, liefert uns Korrekturen, die wir mit keiner anderen Methode erreichen. Wir wenden sie an, indem wir entweder ein Korsett mit verstellbarer Kopfstütze tragen lassen oder indem wir an einem exakt modellierten Beckengips einen großen Eisenbügel anbringen, der den Kopf überwölbt, und nun an einer Kurbel den in einer Halskrawatte steckenden Kopf allmählich gegen den Scheitel des Bügels ziehen.

Die Schwierigkeit steckt nur aber darin, die erreichte Korrektur zu erhalten.

Ich habe das auf verschiedene Weise zu erreichen versucht.

Ich gebe, wenn die gewünschte Korrektur erreicht ist, ein aktives Korsett. Damit verzicht ich natürlich auf einen Teil der Korrektur. Aber ich habe durch die Erweichung und Dehnung der Wirbelsäule die denkbar günstigsten Bedingungen für die Muskelarbeit geschaffen und verhindere mit Sicherheit ein nochmaliges Ueberhängen des Rumpfes. Darüber hinaus aber habe ich seit einem Jahr versucht, das durch Extension erreichte Resultat operativ zu fixieren, und damit komme ich zum letzten Abschnitt meiner Ausführungen:

5. Die Operation der Skoliose. Ich versuchte zunächst nach zahlreichen Vorversuchen an der Leiche die dorsale Hauptkrümmung durch einen Knochenspan zu verspreizen. Nach Vorbehandlung mit Extension wurde ein Tibiaspan so in die Hauptkrümmung verkeilt, daß er sich oben am Dornfortsatz des IV. Brustwirbels, unten am Querfortsatz des XII. Brustwirbels anstemmte. Die Operationen gelangen. Die erreichte Korrektur der dorsalen Krümmung blieb erhalten.

Aber es wurde dadurch keine Sicherheit gegen das Umfallen der Lendenwirbelsäule und gegen das Ueberhängen des Rippenbuckels gegeben.

Ich suchte daher einen Halt am Beckenkamm. Zunächst verwandte ich Seidenstränge in der Weise, daß ich — eine linkskonvexe lumbale Krümmung vorausgesetzt — die Spitze der linken XII. Rippe oder auch den linken Querfortsatz des I. Lendenwirbels durch einen Seidenstrang mit dem linken Beckenkamm verband und einen Gegenzug vom rechten Querfortsatz des III. Lendenwirbels zum rechten Beckenkamm anbrachte. Ich erreichte aber auf diesem Wege nicht die gewünschte Stabilität der Lendenwirbelsäule. So kam
[illegible] die mir das beste Resultat geliefert hat und die mir die aus-
[illegible] preizte die extendierte und möglichst korrigierte
[illegible] äule durch einen Knochenspan gegen den
[illegible] Ich nahm einen langen kräftigen Tibiaspan mit
[illegible] temmte ihn — wieder die linkskonvexe Lum-
[illegible] vorausgesetzt, zwischen den rechten Quer-
[illegible] Lendenwirbels und den Beckenkamm. Es ergab
[illegible] äß sofort die Unmöglichkeit, die Lendenwirbel
[illegible] en Sinne zu krümmen. Das Resultat ist eine
[illegible] rung des Rumpfes nach der anderen Seite, wie
[illegible] Bilde sehen. Mein Ziel ist dabei ein doppeltes.
[illegible] ne, das ich mit dem aktiven Korsett verfolge:
[illegible] das Ueberhängen des Rumpfes und überlasse
[illegible] ümmung der korrigierenden Muskelarbeit.
[illegible] te mir von der völligen Umlagerung des Kör-
[illegible] ts eine allmähliche Umbildung der Skoliose.
[illegible] die Methode an bei Fällen, die ein unaufhalt-
[illegible] n der Lendenwirbelsäule zeigen und bei denen
[illegible] rümmung noch keinen allzu hohen Grad er-

[illegible] Beschwerden nach der Operation sind nicht
[illegible] Beweglichkeit ist nur wenig beschränkt.
[illegible] ! Was ich berichtet habe sind Anfänge. Die
[illegible] erden sich erst nach Jahren zeigen. Ich hätte
[illegible] gesprochen, wenn ich nicht das Thema der
[illegible] lem Kongreßprogramm gefunden hätte. Ich bin
[illegible] Vorgehen gemacht werden können. Ich möchte
[illegible] f zu antworten.
[illegible] bin weit davon entfernt, mich auf eine Methode
[illegible] ege nach Rom. Eins aber ist mir klar geworden:
nur die stationäre Behandlung schwerer Skoliosen kann nennenswerte Resultate bringen. Ich glaube, daß z. B. die Abbottschen Erfolge viel mehr auf Rechnung seiner glänzenden klinischen Einrichtungen als auf die seiner besonderen Stellung zu setzen sind. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, immer wieder zu fordern, daß für die rachitischen Skoliosen bessere Behandlungsmöglichkeiten geschaffen werden.

### Zu Nr. 16 (Cramer).

Eine besondere Rolle in der Entstehung der rachitischen Deformitäten spielt das Sitzen eines rachitischen Kindes. Und zwar sowohl für die Entstehung der rachitischen Kyphose und der rachitischen Thoraxdeformität, als für die Verkrümmungen der Beine. Die Deformierung der Wirbelsäule und des Thorax durch das Sitzen ist ohne weiteres verständlich. Wie aber durch das Sitzen, insbesondere durch den sogenannten Türkensitz

die Beine deformiert werden, das zeigt Ihnen das Bild, das ich Ihnen herumgebe, ohne weitere Erklärung.

Das Sitzen ist für das rachitische Kind ebenso gefährlich wie das einseitige Getragenwerden.

Das rachitische Kind soll möglichst liegen oder auf allen Vieren kriechen. Und zwar erscheint mir die Bauchlage für zweckmäßiger als die Rückenlage:

1. weil das Kind größere Bewegungsfreiheit hat;
2. weil die Streckung der Wirbelsäule aktiv erfolgt, nicht passiv wie in Rückenlage;
3. weil sich die Rücken- und die Gesäßmuskeln durch die aktive Aufrichtung des Oberkörpers rasch kräftigen;
4. weil aus der Bauchlage am schnellsten das Kriechen erlernt wird.

Wir verordnen also Bauchlage. Die Verordnung ist aber ebenso leicht zu geben wie schwer durchzuführen. Denn ein Kind, das schon ans Sitzen gewöhnt ist, denkt gar nicht

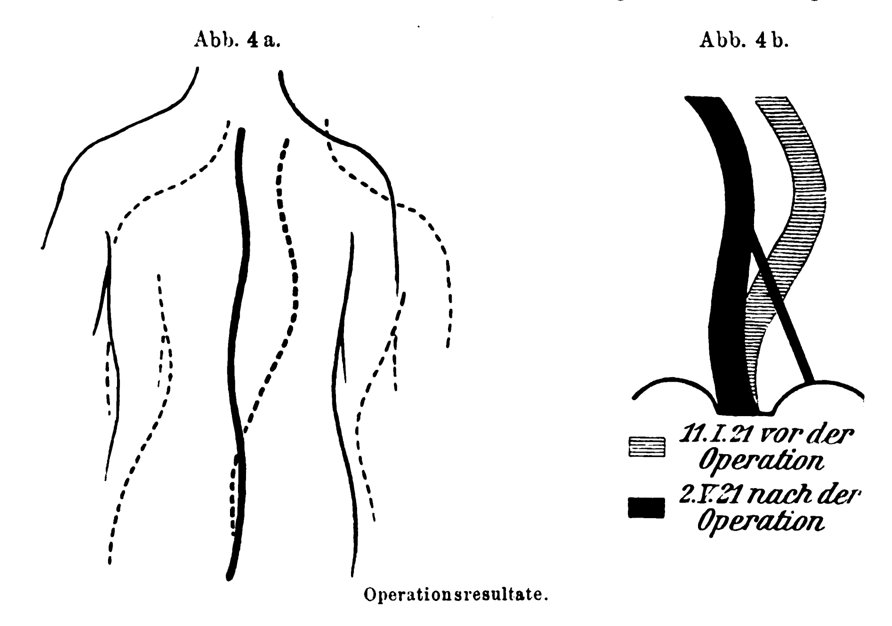



Abb. 4 a. Abb. 4 b.

Operationsresultate.

daran auf dem Bauch liegen zu bleiben. Wir geben daher einen einfachen Behelf, der sich recht gut bewährt hat: ein einfaches gepolstertes Brett mit einem darauf befestigten breiten Gurt, der über dem Gesäß des Kindes zusammengeschnallt wird. Ein Modell habe ich in der Ausstellung aufgestellt. Die Kinder gewöhnen sich sehr schnell daran, können stundenlang unbeaufsichtigt liegen, bekommen bald eine schöne Gesäß- und Rückenmuskulatur und beginnen bald zu kriechen.

In unserem Krüppelheim Aschau ist es uns auf diese Weise geglückt, den rachitischen Kindern sehr schnell den Türkensitz abzugewöhnen und sie in wenigen Wochen zuerst zum Kriechen, dann zum Laufen zu bringen.

## Zu Nr. 17 (Hohmann).

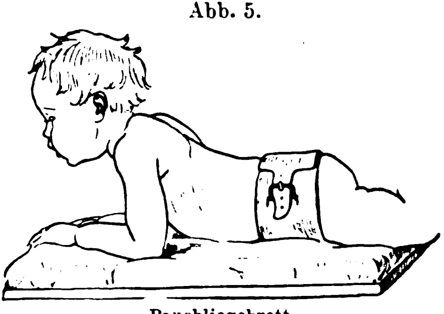
Die meisten Kinder werden mit leichten O-Beinen geboren. Wenn das Kind beginnt zu stehen, so bedingt die O-Krümmung eine kompensatorische Valgusknickung des Fußes, außerdem eine Einwärtsdrehung des Unterschenkels mit dem Talus auf dem feststehenden Fuß. Ist das Kind gesund, so wird die Statik durch die Muskelarbeit wieder korrigiert.



Ist es rachitisch, so bleibt die Korrektur aus. Mechanische Erwägungen, die ich hier nicht ausführen kann, haben mich überhaupt zu der Ueberzeugung gebracht, daß wir viel weniger den Muskelzug als das Versagen des korrigierenden Muskelzuges für die Entstehung der Deformitäten verantwortlich machen müssen.

Beim rachitischen Kind also bleibt die Korrektur durch den Muskelzug aus. Es verschlimmert sich vielmehr die O-Krümmung, die Valgusstellung des Fußes und die Ein-

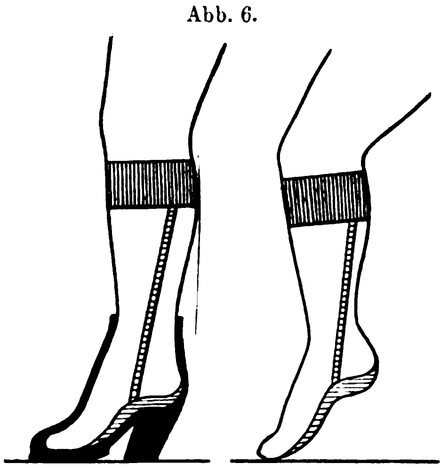
Abb. 5.



Bauchliegebrett.

wärtsdrehung des Unterschenkels mit dem Talus. Dazu kommt die typische Stellung des kleinen Kindes mit gebeugten Hüften und Knien. Diese „Primatenhaltung" wird vom rachitischen Kind viel länger festgehalten wie vom gesunden. Wird aber ein Pes valgus in Dorsalflexion belastet, so gibt es dazu einen Pes planus, es tritt das ein, was Lorenz und Henke bekanntlich mit der Reflexion des Fußes bezeichnet haben. Wenn nun späterhin auch die Rachitis ausheilt und das O-Bein verschwindet, so bleibt doch fast immer die Einwärtsdrehung des Unterschenkels mit dem Talus, die an der

Abb. 6.



Spitzfußeinlage.

scheinbaren Verbreiterung der Knöchelpartie kenntlich ist, und die Anlage des Pes planovalgus. Beide Residuen werden erst viel später in und nach der Pubertätszeit dem Patienten lästig.

Für die Therapie habe ich aus diesen Vorgängen den Schluß gezogen, daß der Pes plano-valgus des rachitischen Kindes einer energischen Behandlung bedarf.

Mit der gewöhnlichen Einlage bin ich bei den kleinen Kindern nicht zu befriedigenden Resultaten gelangt. Die gewöhnliche Einlage wirkt nicht in der typischen Kleinkinderstellung. Sie ist vor allem nicht imstande, die Reflexion des Fußes zu verhüten.

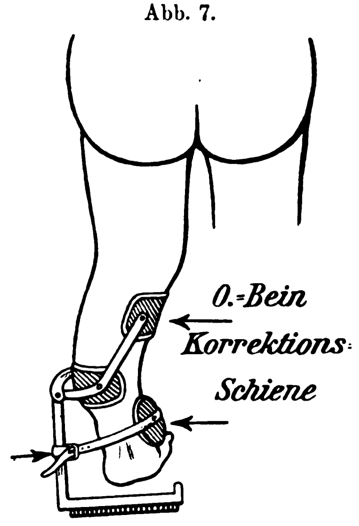
Die Reflexion des Fußes kann nur verhütet werden, wenn man

1. den Fuß in Spitzfußstellung belastet,
2. den Fuß bei der Abwicklung entlastet.

Das geschieht, wie von der Kunstbeinmechanik her bekannt ist, durch eine Schieneneinlage, deren Schema ich hier zeige (Ausstellung).

Erst damit gelingt es, den Fuß völlig zu korrigieren und zu entlasten, zugleich auch das Kind von der Primatenhaltung loszubringen. Die Schieneneinlage erfordert einen höheren Absatz. Läßt man das Kind nun aber ohne Schuh auf der Schieneneinlage laufen, so läuft es auf den Zehen — und so hat sich uns aus der Schienenanlage die gleiche Therapie ergeben, die Krukenberg hier vor Jahren empfohlen hat, und die damals viel zu wenig beachtet wurde. Die Erfahrungen, die wir jetzt mit dem Zehenlaufen gemacht haben, sind so außerordentlich günstige, sowohl was die Plattfüße als auch was die Beindeformitäten betrifft, daß ich sie nur zur Nachprüfung empfehlen kann.

Abb. 7.




O-Beinschiene.

Schwerere O-Beine, deren spontane Gradrichtung nicht zu erwarten war, bei denen aber aus irgendeinem Grunde die Operation nicht in Frage kam, haben wir früher entlastet. Das ist umständlich und lästig und macht die Beine atrophisch. Wir behandeln jetzt nach einem anderen Prinzip und zwar folgendermaßen: Ich habe mich bemüht, nur den Teil der Belastung auszuschalten, der die Verkrümmung verschlechtert. Dazu dient der folgende Apparat: Beschreibung. Der Fuß wird nun zwar belastet, aber die Belastung kann nicht mehr deformierend wirken, sondern erzeugt einen korrigierenden Druck. Resultat.

Endlich möchte ich Ihnen ein Beispiel zeigen, wie große Wirkungen man mit einer technisch einwandfreien, dauernden Extension erzielen kann, was ja von Biesalski neuerdings wieder stark betont wird.

Coxa vara.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Stauffer-Bern.

### Herr Stauffer-Bern:

Die besten Autoren sagen, daß wir noch unendlich weit sind von dem Ziel in der Korrektur der Wirbelsäule, und daß wir allerdings kämpfen gegen einen übermächtigen Gegner in sehr schwierigem Terrain und mit wenig ausgebildeten Mitteln, doch hoffe ich dagegen, daß der übermächtige Gegner besiegt werden kann, wenn man die Krankheit mit den eigenen Waffen schlägt. Ich sehe folgendes: Meiner Meinung nach kommt hauptsächlich das Schwergewicht allein für Entwicklung einer Skoliose in Betracht. Der Mechanismus dieser Deformität ist in seinem Wesen nur eine Verkürzung der Wirbelsäule. Dabei wird die Wirbelsäule spiralförmig gedreht, ganz wie ein Seil oder ein

Gummischlauch, den man verkürzt. Auf diese Weise entsteht eine Spirale. Diese Spiralbewegung setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, einer lateralen Beugung sowie einer Rotation. Beide Bewegungen sind stets miteinander verbunden und beide das Resultat eines einzigen Prozesses, der Abkürzung eines mehr oder weniger elastischen Gegenstandes. Auf Grund dieser pathologischen Vorstellung benutzte ich zur Korrektur als einzig wirksame Therapie eine kräftige, physiologische, ununterbrochene Extension in Fixation, die Suspension. Diese Suspension wirkt physikalisch und physiologisch gerade dem Schwergewicht entgegen. Sie ist die orthopädische Therapie der Skoliose, wie die des ganzen Knochengelenk- und Muskelapparates (Kontrakturen und Tuberkulose). Die Rotation ist nur eine Komponente der Spiraldrehung; beide sollen durch Suspension korrigiert werden. Die Hängung in der alten Glissonschlinge wird kombiniert mit der besonderen Form der Suspension, dem Skoliosebett (Suspensionsdorsal-Schiefgipsbett).

Das Skoliosebett ist ein „écrin ouaté", in dem das Kind in Hyperkorrekturstellung auf seinem Rippenbuckel liegt, so daß der Kopf auf der einen Seite, die Füße auf der anderen Seite freihängen. Dadurch wird eine starke Extension der Wirbelsäule bewirkt. Das stellt eine Suspension auf dem Buckel dar.

Während alle Autoren den frühen Beginn einer Skoliose für prognostisch sehr schlecht halten, erachte ich im Gegensatz dazu die Frühfälle für nicht hoffnungslos. Denn die Jahre des Wachstums geben die Möglichkeit einer Korrektur.

Eine voll ausgebildete Skoliose bei einem Erwachsenen zu korrigieren, scheint kaum möglich zu sein.

Die Suspensionstherapie gestaltet sich folgendermaßen: 8 Stunden Hängen im Glisson während des Tages, 16 Stunden Liegen in korrigierter Stellung im Skoliosebett. Diese Behandlungsweise ist ununterbrochen und dauert so lange, bis die Skoliose gebessert oder geheilt erscheint. Ich will dem Kinde Gelegenheit geben, in der korrigierten Stellung zu wachsen. Zur Nachbehandlung sollen die Patienten im Bauchgipsbett tagsüber liegen, Kriechen, Extensionsgymnastik auf dem Bauch oder Sport betreiben, ohne sich zu übermüden.

Die Herstellung des Skoliosebettes erfolgt in der Weise, daß das Kind am Kopf (im Glisson) und an einem Fuß suspendiert wird, Bauch gegen den Boden zu (Lordose). Das andere Bein wird soweit abduziert, bis die Skoliose möglichst ausgeglichen ist. In dieser Stellung wird dann der Gips anmodelliert. Das erhärtete Modell wird wie gewöhnlich ausgegossen und auf Holzfüßen montiert. Zur Probe bleibt dann der Patient eine halbe Stunde darin liegen; ist das Bett richtig gebaut, so zeigt sich am Buckel eine durch den Druck leicht gerötete Stelle.

Wie ich die Skoliose und übrigen Deformitäten der Wirbelsäule, die auch größtenteils rachitischen Ursprungs sind, behandle, ebenso suspendiere ich rachitische, osteomalazische Beinverkrümmungen (O- und X-Beine). Wie bei der Koxitis, man hängt an beiden Füßen, wenn man das Becken zu fixieren trachtet. Wichtig ist, daß die Füße möglichst weit abduziert werden und daß der Aufhängungspunkt möglichst nahe der Fußsohle liegt. Auf diese Weise stellen dann Bettkante, Beine und Verbindungslinie der Hüftpfannen ein Trapez dar, dessen Seiten annähernd starr sind. Durch diese Aufhängungsart ist das Becken gut fixiert und dabei entlastet. Die Fixation erlaubt uns durch rotatorische Heftpflasterstreifen ums Knie, die Beine entsprechend zu redressieren.

Die Suspension, ein physiologisch-orthopädisches Behandlungssystem wirkt, hier als Antagonismus von Schwere und Muskelzug gegen alle rachitischen Deformationen.

Jede Extremität ist als physiologische Einheit aufzufassen, die auch als Einheit operativ angegangen werden soll. Position der Tibia, Haltung der Patella, Stellung des Knie- und Sprunggelenkes sind abhängig von der richtigen Form des Femur. Die Korrektur soll proximal beginnen.

Die Methode der Wahl ist die einfache Osteotomie jedes Gliedabschnittes. Sowohl Oberschenkel wie Unterschenkel ist am Scheitelpunkt (Drehungspunkt, Biegungspunkt) der Verkrümmung zu osteotomieren.

Serienuntersuchungen zahlreicher Röntgenbilder beweisen, daß die Verkrümmung hauptsächlich an einer zirkumskripten Stelle des Knochens lokalisiert ist. Dieser Angelpunkt ist der Scheitel der linearen Verkrümmung und der Torsion (Spezialbewegung nach Analogie der Skoliose). An diesem Kreuzungspunkt beider pathologischen Achsen soll die Osteotomie stattfinden.

Nach der Durchmeißelung wird der Patient vermittels einer rasch angelegten Gipsmanschette an den Füßen am Tischende suspendiert, dieser selbst steilgestellt. Die Aufhängung gestattet dann eine exakte Reposition und Korrektur aller fehlerhaften Krümmungen, bis die physiologische Normalstellung erreicht ist.

Nach diesen Prinzipien gelingt es nun gleichzeitig (Fall D. O., 6 Jahre, schwer rachitische Beine) durch zwei einfache Osteotomien

1. die Beugekontraktur der Hüften zu beseitigen,
2. die Totalabduktion um 60° zu vermehren,
3. die Verkrümmung des Femur nach vorn und außen zu korrigieren,
4. das Kniegelenk zu redressieren (auch hinsichtlich Rotation 45° und Streckung 15°),
5. die Tibienverkrümmung zu entfernen,
6. den Pes valgus richtig einzustellen und
7. eine Verlängerung um 5 cm zu erzielen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Wollenberg-Berlin.

### Herr Wollenberg-Berlin:

Meine Herren! Ein Wort zu der Demonstration von Herrn Schede. Dieses in der Tat sehr zweckmäßige Korsett stammt von Herrn Lorenz. Dann habe ich es noch einmal erfunden, dann hat es Herr Krukenberg erfunden und schließlich Herr Schede. Wir haben es alle modifiziert, nur Herr Schede hat das ursprüngliche Verfahren beibehalten.

Herrn Stauffer möchte ich sagen, daß ich erstens die Beharrlichkeit des Arztes bewundere, zweitens die Geduld des Patienten und seiner Familie. Er hat jedenfalls für die Skoliose von dem überaus wichtigen Heilfaktor Zeit den weitgehendsten Gebrauch gemacht.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Lackmann-Hamburg.

### Herr Lackmann-Hamburg:

Seit $1^1/_2$ Jahren behandeln wir rachitische Verkrümmungen der Beine nach Anzoletti-Röpke. Nicht wahllos, aber für eine bestimmte Gruppe der Fälle mit ausgezeichnetem Erfolge. Wir unterscheiden drei Gruppen:

1. Verkrümmungen in einer Ebene, an denen der Knochen von Epiphyse zu Epiphyse teilnimmt. Sie heilen mit Allgemeinbehandlung ohne operativen Eingriff aus. Man muß sie nur lange genug beobachten und die Eltern fest in der Hand haben.

2. Abknickungen im scharfen Winkel und Verbiegungen in mehreren Ebenen. Besonders häufig im unteren Drittel der Tibia. Diese habe ich noch nicht spontan ausheilen sehen. Das sind die Fälle für das Verfahren nach Anzoletti-Röpke. Die

Dauer des vorbereitenden Gipsverbandes haben wir allmählich immer mehr verlängert, bis zu 8 Wochen. „Wachsweich" sind die schweren Fälle mit beginnender Sklerosierung auch dann nicht. Meist kommt es zur Fraktur, deren allmähliches Eintreten an der gewünschten Stelle man fühlt. Nebenher selbstverständlich Allgemeinbehandlung, die wir jetzt schon bei Anlegung des vorbereitenden Gipses einleiten. Nach Abnahme des zweiten Gipses setzt vor allem auch die Massage ein. Ich teile durchaus die Ansicht Müllers (München-Gladbach), daß die Muskulatur des rachitischen Kindes hypertonisch ist, zum mindesten einzelne Muskelgruppen. Das Verfahren wenden wir bei diesen Fällen in jedem Stadium an, ob florid oder abklingend. Denn ich fürchte die Störung der Statik der benachbarten Gelenke mit der im Hintergrunde lauernden Arthritis deformans statica. Ich freue mich, von verschiedenen Vortragenden des Kongresses gehört zu haben, daß auch sie die Arthritis deformans als eine Folge der gestörten Gelenkstatik anerkennen, und daß damit die Theorie meines verstorbenen Lehrers Preiser, die für mich täglich bestätigte Gewißheit ist, immer mehr die Anerkennung findet, die sie verdient.

3. Die sklerotischen Formen. Diese osteotomieren wir. Dabei werden wir dem Vorschlage Stoffels, sie auch eine Zeitlang vorher einzugipsen, folgen. Die „Wurstscheibenosteotomie" und erst recht den „Knochensalat" lehnen wir ab. Wir meinen, daß man auch bei Rebstockverkrümmungen mit zwei Osteotomien auskommt. Es ist nicht nötig, sofort durch die Operation allein ein anatomisch ideales Resultat zu erzielen. Es genügt, der Statik die rechten Bahnen zu geben, dann hilft sich die Natur schon weiter, sie baut, recht geleitet, feinere Konstruktionen als die rohe Hand des Chirurgen. Hier tritt auch der Schanzsche Heilfaktor „Zeit" in sein Recht. Ich erinnere nur an den wundervollen Ausgleich selbst hochgradig deform geheilter Knochenbrüche, wie man ihn bei Jugendlichen oft schon nach einem Jahre röntgenologisch nachweisen kann.

Zum Schlusse einige typische Lichtbilder von Kindern vor und nach der Behandlung nebst den entsprechenden Röntgenbildern. Darunter Fälle mit einer Knickung des unteren Tibiadrittels um fast 90°. (Nicht zur Demonstration gekommen.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fuchs-Baden-Baden.

**Herr Fuchs-Baden-Baden:**

Aus der Reihe der verschiedensten rachitischen Skoliosen, die ich im letzten Jahre beobachtete, will ich 5 Fälle von einer gewissen Gesetzmäßigkeit herausgreifen und zusammenfassend über sie berichten:

Durchweg Schulkinder mit beginnender rachitischer Skoliose (rachitische Veränderungen auch sonst am Skelett vorhanden, sowie an den Zähnen; bei einigen der Patienten hatten auch Geschwister Rachitis). Gleichzeitig fanden sich in der Rumpf-, insbesondere Rückenmuskulatur mehr oder weniger druckempfindliche, bis erbsengroße Infiltrate, ein Krankheitsbild, wie es Port als Rheumatismus chronicus nodosus bezeichnet hat. Im Verlauf der persönlich durchgeführten Massage zeigte sich ringförmig in unmittelbarster Umgebung vereinzelter dieser Infiltrate ein Palpationsbefund, der zweckmäßig als „umschriebene, intramuskuläre, reflektorische Muskelspannung" bezeichnet wird. Muskelhärten im Sinne von Schade und F. Lange-Eversbusch konnte ich nicht feststellen.

Anamnestisch die verschiedensten Infektionskrankheiten des Kindesalters, bei 2 Patienten häufige Anginen. Diagnostisch handelt es sich um gleichzeitiges Bestehen einer beginnenden rachitischen



Skoliose und eines Knötchenrheumatismus. Auf die Kombination der rachitischen Skoliose mit Muskelrheumatismus hat 1905 schon Lorenzen hingewiesen.

Die Prognose hängt vor allem von Charakter und Lokalisation der rachitischen Skoliose ab, die Muskelaffektion ist heilbar.

Die Therapie bestand in Kalk, Phosphor, Gipsbett, Druckpunkt- und Vibrationsmassage, Gymnastik, Lichtbehandlung. Thermalbäder wirkten krampflösend auf die reflektorische Muskelspannung.

Bei 3 der Patienten nach durchschnittlich etwa zwölfwöchiger Behandlung schönes kosmetisches und funktionelles Resultat, welches bei späteren Nachuntersuchungen weiter bestand. Mit dem Ergebnis der Behandlung waren die Eltern sehr zufrieden. In den Röntgenbildern, die allerdings nur zweimal zur Kontrolle angefertigt wurden, zeigte sich die Wirbelsäulenverbiegung etwas ausgeprägter als es bei der äußeren Inspektion der Fall war. Die beiden anderen Patienten sichtlich gebessert, noch in Behandlung.

Thermalbäder wirken offenbar direkt auf spastische Zustände ein, nicht nur auf dem Umwege durch die Haut im Sinne einer Hyperämie oder innersekretorischen Beeinflussung. Experimentelle Untersuchungen hierüber werden wohl diese Beobachtungen erklären, über die Ergebnisse berichte ich Ihnen noch.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Port-Würzburg.

### Herr Port-Würzburg[1]:

Daß die Rachitis weitaus die häufigste Ursache der Skoliose ist, erscheint mir fraglos. Ich schätze ihre Häufigkeit auf 70 %. Es ist auch keine Frage, daß nach Ablauf des floriden Stadiums die Krümmung nur sehr schwer zu beeinflussen ist. Wenn die Rachitis zum Stillstand gekommen und ausgeheilt ist, so nimmt aber trotzdem die Verkrümmung noch zu, ja gerade im späteren Adoleszentenalter besonders stark. Da nach unseren Erfahrungen an Rachitis anderer Körperstellen nach Abheilung der Krankheit normales weiteres Wachstum eintritt, so kann an der Zunahme der Verkrümmung nunmehr nicht mehr die Rachitis schuld sein, hier kann es sich nurmehr um eine mechanische Störung des Wachstums handeln. Es ist in letzter Zeit wieder, besonders von amerikanischer Seite, der jahrelangen Gipskorsettbehandlung bei vertikaler Extension das Wort geredet worden, in der Hoffnung, daß es dadurch gelingt, eine Umformung der Knochen zu erreichen. Ich glaube, das ist ein vergebliches Bemühen. Das, was der Wirbelsäule den Halt gibt, ist die Muskulatur, sie ist es auch, die die Gegenkrümmungen erzeugt und dadurch einigermaßen das Gleichgewicht wiederherstellt. Sie zu kräftigen und zu unterstützen muß unsere Aufgabe sein. Sie ist ja auch bei der Rachitis sehr oft mit geschädigt. Wenn man die Verkrümmung redressieren will, so darf das nur geschehen im Hinblick auf die Muskulatur, um ihre Kontrakturzustände zu beseitigen. Das gelingt aber nicht mit der vertikalen Extension, sondern nur mit der Abbottschen Methode. Durch die Vorbeugehaltung werden die Rückenmuskeln gespannt, wird dann seitwärts gebogen, so ist die Wirkung auf die verkürzten Muskeln eine mächtige. Zur Dehnung der Muskeln genügt eine kurze Zeit, 4—6 Wochen Gips, dann aber kommt erst die Hauptsache, das Muskeltraining und für die Zeit, wo nicht geübt wird, das Korsett.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Huldschinsky-Berlin-Dahlem zu seinem Vortrag über:

[1]) Zu Protokoll.

# Strahlentherapie der Rachitis.

## Leitsätze.

Von Dr. **Kurt Huldschinsky,** Berlin-Dahlem.

## A. Allgemeines.

### 1. Zur Theorie der Ultraviolettwirkung.

Die Theorie der Ultraviolettwirkung verlangt eine neue Theorie der Aetiologie der Rachitis. Diese muß im Lichtmangel begründet sein. Anhaltspunkte dafür sind die bekannten Tatsachen bei Farbigen und Naturvölkern, die geographischen Tatsachen, sowie die tierexperimentellen Forschungen. Ferner ist zu beobachten, daß fast alle Rachitisheilmittel Beziehungen zum Licht haben (Phosphor, Sonne, Chlorophyll, Mellanbys Faktor A), Lebertran (als Mittel des Fisches, den im Wasser fehlenden Lichtgehalt zu ersetzen). Die begleitende Anämie weist auf das Hämoglobin hin.

### 2. Zur Methodik der Ultraviolettheilung.

Wirksame Strahlen sind: Ultraviolett I (über 300 μμ), Ultraviolett II (unter 300 μμ) und weiche Röntgenstrahlen (2—3 Wehnelt nach Winkler). U.V. I ist in der Sonne, im Bogenlicht und in der blaufiltrierten Quarzlampe, U.V. II ist nur in der offenen Quarzlampe enthalten. Vorteilhaft wirken folgende Kombinationen: U.V. I + U.V. II (Bestrahlung mit und ohne Blaufilter), U.V. + Lebertran (kürzt die Heildauer bis 50 % ab). Nicht erforderlich ist U.V. + Kalk oder Phosphate, U.V. + Nahrungsänderung; hemmend wirkt: U.V + Sonne. Zur Verhütung der Tetanie sind Kalkzugaben erwünscht. Die Heilung tritt immer als Ganzes auf, der Ablauf der einzelnen Reparationsvorgänge ist aber verschieden lang.

## B. Spezielle Anwendung.

### 1. Prophylaxe.

Die Prophylaxe muß schon im Säuglingsalter einsetzen zur Verhütung der sog. orthopädischen Rachitis und der sozial-hygienischen Schäden: Zahnkaries, Gesichtsverbildung, Zwergwuchs, Plattfuß, Skoliose.

### 2. Therapie.

Das Ziel der Strahlentherapie muß das modellierende Redressement sein, d. i. die allmähliche Einwirkung auf den verbildeten Skeletteil im Erweichungszustand, unter Fixierung des Resultates durch die Bestrahlung. Während bei Verbiegungen der langen Röhrenknochen der gewaltsame Eingriff meist vorzuziehen ist, ist das modellierende Redressement bei Genu valgum, Coxa vara und Skoliose angezeigt. Für die ersten beiden Leiden ist der Etappengips die beste Methode, bei der Skoliose haben Versuche mit Streckung der Wirbelsäule sowie Gipskorsetts versagt. Nur die Dauerein-

wirkung auf den Thorax im Langeschen Redressionsbett unter Quengelzug und -gegenzug gibt befriedigende Resultate.

Die Ultraviolettherapie der Rachitis ermöglicht, statt die Abheilung der Knochenweichheit abzuwarten, zu angreifenden Methoden überzugehen.

**Herr Huldschinsky-Berlin-Dahlem:**

Vortrag:

Meine Herren! Wenn ich es unternehmen will, die Theorien von den Ursachen der Rachitis um eine neue zu bereichern, so kann ich dafür zwei Momente zu meiner Entlastung anführen. Das eine ist, daß diese Lichtmangeltheorie nicht neu ist, sondern seit alter Zeit in der Vorstellung der Rachitisuntersucher eine große Rolle gespielt hat. Das zweite Moment ist aber, daß ich glaube, daß durch die Erfolge der Lichttherapie die Möglichkeit einer Beweisführung für diese Theorie uns sehr nahegerückt ist. Um einen solchen Beweis zu führen, bedarf man dreier Nachweise: 1. der Verhütung der Erkrankung bei Fernhalten der Noxe, 2. der Hervorrufung durch Einwirkenlassen der Noxe, 3. der Heilung durch Entfernung der Noxe.

Wenn wir hier als Noxe den Lichtmangel annehmen, so kann der Nachweis für Punkt 2 und 3 als erbracht gelten. Wir ziehen unsere Kinder im angekleideten, also lichtabgeschlossenen Zustand groß. Wir haben Tausende von Erfahrungen über die Verbreitung der Rachitis in lichtarmen Gegenden, wir hören, wie der Neger in Nordamerika der Rachitis leicht zum Opfer fällt; seine lichtschützende Haut ist der Tropensonne angepaßt; wir haben erfahren, daß in Japan die erste Rachitis mit der Einführung europäischer Häuser und Kleidung auftrat — kurz wir sehen die Rachitis mit dem Lichtmangel parallel gehen. Schwieriger schon ist der Nachweis der Verhütung der Rachitis durch Licht zu erbringen. Systematische Besonnungen oder Bestrahlungen gesunder Kinder vom ersten Tage der Geburt an sind kaum je durchgeführt worden. Vereinzelte Mitteilungen, daß gewisse Bevölkerungskreise, z. B. in Italien, die ihre Kinder frühzeitig besonnen, oder Mitteilungen von Einzelfällen aus hygienisch besonders geschulten Familien lassen noch keine genügend sicheren Schlüsse zu. Anderseits spricht für diese Theorie, daß nicht nur das Licht, vor allem in Gestalt der ultravioletten Strahlen, sichere Heilung bringt, sondern auch der Erfolg einer Reihe von Heilmitteln, die biologische oder rein physikalische Beziehungen zum Licht haben. In erster Linie der Phosphor, dessen Wirkung nur im reinen, also phosphoreszierenden Zustand vorhanden ist; das Chlorophyll, der pflanzliche Lichtüberträger, dem Mellanby die Hauptrolle bei seinem fettlöslichen Faktor A zuschreibt, das Adrenalin Stöltzners, eine höchst lichtempfindliche Substanz. Der Mangel an Hämoglobin bei der Anämie der Rachitiker gemahnt daran, daß hier der wichtige Licht- und Sauerstoffüberträger des tierischen Körpers eine Rolle spielt. Der altbewährte Lebertran endlich kann als eine Substanz



eines Fisches aufgefaßt werden, der, in ohnehin sonnenarmen Zonen lebend, die wenigen in die Tiefe des Meeres dringenden Strahlen möglichst auszunützen gezwungen ist und daher einen noch unbekannten Lichtkatalysator enthält. Denn die wirksame Substanz des Lebertrans ist noch nicht erkannt, daß es nicht das Fett allein ist, beweist die mangelnde Heilwirkung der übrigen Fette.

Wenigstens galt dies bis vor kurzem. Inzwischen ist uns aber aus Amerika eine neue Lehre gekommen, die Lehre von der Rachitis als Avitaminose. Mellanby (1) und Hopkins (2) haben einen fettlöslichen Faktor in verschiedenen Stoffen gefunden, dessen Verabreichung die Rachitis verhüten und heilen soll. Diese Entdeckung, die notabene nur am Tierexperiment gemacht wurde, wurde im Jahre 1919 von dem „Vitamin Committee" zum Dogma erhoben, das den fettlöslichen Faktor A als das rachitisverhütende Vitamin erklärte. Wie ich aus einer Reihe von voraufgehenden Vorträgen ersehe, steht diese Vitaminlehre auch bei uns im Begriff, als Dogma übernommen zu werden. So weit darf man aber nicht gehen. Widerspricht schon die Erfahrung, daß gerade fettreich genährte Kinder besonders oft rachitisch werden, diesen Anschauungen, so haben sich in letzter Zeit gewichtige Stimmen gegen dieses Dogma erhoben, und zwar zunächst aus Amerika selber, wo Heß und Unger (3) an Kindern den Beweis des völligen Versagens der Anschauungen Mellanbys erbrachten, ferner hat Findlay-Glasgow (4) vor kurzem sehr exakte und umfangreiche Tierexperimente ausgeführt, die der Avitaminosentheorie strikt widersprechen, schließlich haben auch in Deutschland Nöggerath (5) und M. Klotz (6) vor einer Ueberschätzung der Lehre dringend gewarnt. Daß die Zufuhr von frischen Nahrungsmitteln notwendig ist, ist eine alte Erfahrung, daß aber auch sie die Rachitis nicht verhüten kann, ist ebenso sicher. Vergleichen wir also diese Theorie mit der Lichtmangeltheorie, so müssen wir zugeben, daß ihr nicht nur deren Beweiskraft mangelt, sondern auch schon die durch die tägliche Erfahrung gegebene Wahrscheinlichkeit. Nur müssen wir für die Lichttheorie die Einschränkung machen, daß das Licht aller Wahrscheinlichkeit nach nur ein Faktor des Produktes einer Reihe atmosphärischer Einflüsse ist, die sich gegenseitig zu substituieren imstande sind. Ich rechne dazu: den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Luftbewegung, die Reinheit der Luft. Verschiedene Mitteilungen, ich nenne nur Karger (7), Müller-Gladbach, W. Simon, Findlay, machen es wahrscheinlich, daß auch durch Massage, also durch einen tiefwirkenden Hautreiz, die Rachitis günstig beeinflußt werden kann. Exakte Untersuchungen, vor allem durch Röntgenkontrollen, liegen aber darüber nicht vor. Aber solche mechanischen Maßnahmen müssen als ein der Lichtwirkung äquivalenter Reiz angesehen werden.

Bei Untersuchung der einzelnen Strahlenarten erwiesen sich die kurzwelligen ultravioletten Strahlen als die wirksamsten, lang-

welliges Ultraviolett, wie man es durch Filtrieren des Quarzlichtes durch den Blaufilm erhält, hatte ungefähr nur den zehnten Teil der Wirkung, mußte also 10mal so stark dosiert werden, um eine rachitisheilende Wirkung zu entfalten. Nach Winkler (8) sollen weiche Röntgenstrahlen gleichfalls Heilung der Rachitis bringen und zwar lokale Heilung bei Bestrahlung des betreffenden Körperteiles. Die Sonnenwirkung habe ich in zahlreichen Fällen mit der Quarzlichtwirkung verglichen. Selbst bei sehr günstigen Witterungsverhältnissen und stundenlanger Besonnung können aber die Ergebnisse der Besonnung nicht an die Quarzlichtwirkung heranreichen. Derselbe Heilerfolg, wie ihn das Quarzlicht in 3 Monaten ergab, konnte bei reiner Sonnenbehandlung oft erst in 6, bisweilen 9 Monaten erreicht werden. Von einer Verbindung von beiden Bestrahlungsarten ist dringend abzuraten, da das Sonnenpigment anscheinend auf das Ultraviolett hemmend einwirkt.

In 10 Fällen haben wir eine Kombination von Lebertran mit Quarzlicht unternommen. Der Erfolg war hier besonders schnell. Bei diesen sehr schweren Fällen im Alter von 2—4 Jahren trat bereits nach 2 Monaten eine fast völlige Ausheilung ein. Die Quarzlichtwirkung erschien also fast um das Doppelte verstärkt. Wir geben seither prinzipiell neben der Bestrahlung Lebertran.

Kalk oder Phosphate zu geben erübrigt sich für die Rachitisheilung. Hingegen sah ich wiederholt zu Beginn der Behandlung sowie nach operativen Eingriffen Tetanie auftreten. Man wird darum gut tun, in jedem Falle an Tetanie zu denken, und, wo solche droht, Kalk in irgendeiner Form geben, besonders im ersten Bestrahlungsmonate.

Das große Ziel der Bestrahlungstherapie muß die Prophylaxe sein. Diese kann aber nur wirksam sein, wenn nicht nur die unmittelbar rachitisgefährdeten Kinder der Bestrahlung zugeführt werden, sondern alle Säuglinge. Daß eine solche Bestrahlung gewisse Unkosten verursacht, ist klar. Es wäre aber zu erwägen, ob diese Unkosten nicht leicht dadurch eingebracht würden, daß nicht nur eine spätere, viel kostspieligere Behandlung verhütet wird, sondern auch der gesamte Gesundheitszustand des Volkes sich derart heben wird, daß durch erhöhte Arbeitsfähigkeit die angewandten Kosten um ein Vielfaches wieder eingebracht werden. Ob statt der Quarzlichtbehandlung Besonnungsplätze dasselbe leisten würden, erscheint sehr fraglich. Denn erstens läßt sich die Sonne nicht „verabfolgen“, wie das künstliche Licht; und zweitens ist es auch nicht möglich, in unserem Klima Säuglinge, außer im Hochsommer, nackt ins Freie zu legen. So sehr wir also die natürlichen Heilmittel schätzen müssen, so stellen sich der Durchführung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Außerdem steht, wie oben gesagt, die Heilwirkung der Sonne weit hinter der Quarzlichtwirkung zurück.



Bei der speziellen Anwendung der Ultraviolettbestrahlung für die Orthopädie ist folgendes maßgebend. Wir haben es in der Hand, in bestimmbarer Zeit den Knochen hart werden zu lassen. Wir können daher unsere orthopädischen Maßnahmen so einrichten, daß die Gradrichtung eines Knochens vor das Einsetzen der Verkalkung fällt. Hierzu können wir zwei Wege beschreiten: den gewaltsamen Eingriff und das modellierende Redressement. Beim langen Röhrenknochen ist der gewaltsame Eingriff fast ausnahmslos das gegebene Verfahren. Er ist am weichen Knochen sehr leicht auszuführen. Die Beobachtung Riedels, daß bei frischer Rachitis die Frakturen langsam heilen, kann ich nicht nur nicht bestätigen, sondern habe durchweg die gegenteilige Erfahrung gemacht. Wenn die Bestrahlung unmittelbar an die Operation angeschlossen wird, so ist meist schon nach 14 Tagen ein reichlicher verkalkter Kallus vorhanden. Es besteht also keine Gegenanzeige zur Operation bei florider Rachitis, außer drohender Tetanie.

Die Methode der Wahl ist stets die Osteoklase. In stark erweichten Fällen ist sie kaum als ein Eingriff zu bezeichnen. Ich habe sie oft im Chloräthylrausch — 30 Tropfen — ausgeführt und eine vorbereitete Gipsfalzbinde angewickelt. Aber auch bei X-Bein und Coxa vara kann man Osteoklasen ausführen, die natürlich einerseits wegen der Nähe des Kniegelenks, anderseits wegen der nicht berechenbaren Dislokation der Schenkelhälse nur in besonders geeigneten, d. h. erweichten Fällen anzuraten sind. Für X-Bein und Coxa vara, wie für die Skoliose kommt im allgemeinen das modellierende Redressement in Betracht. Das X-Bein wird nach einer der bekannten Methoden, durch Korkstücke, Heistersche Klemme oder Hackenbruchklammern, etappenweise redressiert, die Coxa vara auf dem Spreizbrett oder im Spreizring, der das Becken gut fixiert, durch zwischengegipste Stäbe oder Hackenbruchklammern aufgerichtet. Die Redressierung soll bereits in 8 Tagen ihren Höhepunkt erreicht haben, damit nicht frühzeitiges Verkalken sie erschwert oder unmöglich macht.

Daß die Beeinflussung und Heilung der Skoliose im Frühstadium möglich ist, hat heute bereits Böhm (9) auseinandergesetzt. Ich gehe aber noch weiter, indem ich sage, daß sie nicht nur möglich ist, sondern auch bereits im floriden Stadium erfolgen muß. Und zwar muß, wenn neben den oben angeführten Deformitäten eine Skoliose vorliegt, dieser unbedingt der Vorrang in der kombinierten orthopädisch-aktinischen Behandlung gegeben werden, denn die anderen Verkrümmungen lassen sich auch im Erhärtungsstadium beseitigen, die Skoliose aber nicht mehr.

Um die Skoliose aber wirksam zu bekämpfen, muß zuerst untersucht werden, was das Wesen der frührachitischen Skoliose ist. Die Wirbelsäule des 1—2jährigen Kindes hat zwei Eigenschaften, die sie von dem des älteren Kindes unterscheiden. Erstens ihre ungeheure Biegsamkeit und zweitens ihre ana

tomische Beschaffenheit; sie besteht fast ganz aus Knorpel, in den nur kleine Knochenkerne eingelagert sind. Es ist also erstens anzunehmen, daß sie jede Stellung, die ihr Muskelzug und Körperbewegung vorschreiben, ebenso leicht annimmt wie wieder aufgibt. Es ist ferner nicht möglich, daß merkliche Formveränderungen der einzelnen Wirbel auftreten, da der Knorpel elastisch und nicht biegsam ist. Die rachitische Frühskoliose kann also nicht auf einer primären Wirbelkörperdeformität beruhen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Rippen durch die innerhalb physiologischer Grenzen sich haltenden Abweichungen der Wirbelsäule von der Mittellinie Verkrümmungen erleiden. Dies erklärt auch, warum in vielen Fällen von schwerer Rachitis keine Skoliose auftritt, in anderen wieder sehr starke. Je nachdem wie stark der Widerstand ist, den der rachitisch veränderte Thorax den seitlichen und rotatorischen Exkursionen der Wirbelsäule entgegenzusetzen imstande ist, tritt in einem Falle eine Skoliose auf, im anderen nicht. Es sei hier an die eingehenden Untersuchungen von Drachter (11) erinnert, der alle Dorsalskoliosen als thorakogen erklärt. Der Mechanismus der Entstehung der rachitischen Skoliose wäre demnach in folgender Reihenfolge zu denken: 1. Erschlaffung der Rückenmuskulatur, 2. rein funktionelles Abweichen seitlich und rotatorisch der Wirbelsäule, 3. Verbiegung der erweichten Rippen, 4. allmähliches Hartwerden des Thorax in der skoliotischen Verbildung, 5. Verknöcherung der Wirbelkörper in dem durch den Thorax fixierten Zustand, wodurch die keilförmige Gestalt der einzelnen Wirbel sowie die Krümmung und Drehung der gesamten Wirbelsäule zum Dauerzustand wird.

Bei dem Versuche, die früh rachitischeSkoliose im floriden Stadium zu redressieren, müssen wir also die Thoraxdeformität zu beseitigen anstreben. Die Versuche, die ich in dieser Richtung unternahm, gaben diesen theoretischen Ueberlegungen Recht. Ich begann mit einer Reihe von Vorversuchen, die darauf hinzielten, die Wirbelsäule zu strecken. Ich wandte an: Extension an Kopf und Füßen, Gipsbetten mit starker Polsterung der skoliotischen Teile, Extension durch Hängen auf der schiefen Ebene an den Füßen, Hängegipsbetten, nach Art der von Stauffer heute beschriebenen. Alle diese Methoden ergaben keine Besserung der Skoliose; im Gegenteil war die kostbare Zeit der Knochenweichheit verstrichen und die Kinder waren nun auf die alte palliative Behandlung angewiesen: Lagerung im Gipsbett und auf dem Bauch, bis sie groß genug wären, um ein Gipskorsett usw. zu erhalten.

Erst die Anwendung einer direkt die Rippen angreifenden Methode brachte den erwünschten Erfolg. Nach Art des Langeschen Redressionsbetts fertigte ich ein Gipsbett an, an dem zwei in entgegengesetzter Richtung wirkende Züge verliefen, die an zwei beiderseits des Gipsbettes anmodellierte Stangen angeschlungen und durch Quengelzug verkürzt werden konnten. Unter gleichzeitiger Bestrahlung wurde ein $1^1/_2$jähriges Kind 3 Monate in

diesem Bett gehalten. Dann wurde die Bestrahlung ausgesetzt, da sich völlige Ausheilung der Knochen ergab. Die vorher sehr starke Knickskoliose zeigte sehr deutliche Besserung. Die Redressionsbehandlung wurde noch 3 Monate fortgesetzt, dann wurde ein hölzernes Redressionsbett gegeben, in dem das Kind stundenweise am Tage lag. Ich zeige Ihnen hier die Abbildungen, die zu Anfang eine ausgesprochene sicher nicht nur durch Erschlaffung der Muskulatur bedingte Skoliose zeigt, wie aus dem z-förmigen Knick und dem Rippenbuckel ersichtlich. Die Aufnahme nach 1 Jahre zeigt den Rücken eines völlig normalen Kindes, dem man die frühere schwere Verkrümmung nicht mehr ansieht.

Dieser Versuch zeigt, daß es in der Tat gelingt, unter Anwendung der Strahlentherapie, eine Skoliose im Erweichungsstadium restlos zu beseitigen. Er gibt uns einen Fingerzeig, in welcher Richtung die Bestrahlungsheilung der Rachitis für die Orthopädie nutzbar zu machen ist. Er lehrt uns von der abwartenden, palliativen Behandlung zur aggressiven, redressierenden überzugehen. Gerade das schwerste der rachitischen Leiden wird auf diese Weise zu einem nicht mehr ganz so hoffnungslosen, wie es bisher angesehen wurde.

Für die rege Anteilnahme und tatkräftige Unterstützung meiner Untersuchungen bin ich Herrn Professor Biesalski besonders dankbar.

**Literatur.**

1. Mellanby, Proc. Phys. Soc. 1918, 26. Jan. — Derselbe, The Lancet 1919, 15. März. — 2. Hopkins, Brit. med. Journ. 1920, 31. Juli. — 3. Heß und Unger, Journ. Amer. Med. Ass. 74, 1920. — 4. Findlay, Arch. of Pediatr. 1921, März. — Nöggerath, Die Rachitis und ihre heutige innere Behandlung. Fischer, Jena. — 6. M. Klotz, Darf die Rachitis als Avitaminose bezeichnet werden? (1920). Berliner klin. Wochenschr. 1921, Nr. 19. — 7. Karger, Zur Kenntnis der zerebralen Rachitis. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1920, 18. — 8. Winkler, Ueber die Strahlentherapie der Rachitis. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1920, 15. — 9. Böhm, Entstehung, Verhütung und Behandlung der rachitischen Skoliose. Ref. auf diesem Kongreß. — 10. Riedel, Die Erfolge der Quarzlichtbestrahlung bei Rachitis. Münchner med. Wochenschr. 1920, Nr. 20. — 11. Drachter.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Erlacher-Graz.

**Herr Erlacher-Graz:**

Ich möchte nur mitteilen, daß ich seit ungefähr einem Jahr die Strahlenbehandlung bei florider Rachitis ebenfalls versucht habe und in jedem Falle die vom Kollegen Huldschinsky betonte Heilung erzielen konnte. Ich glaube, daß wir dem Kollegen Huldschinsky sehr dankbar dafür sein müssen, daß er die systematische Bestrahlung und die konsequente Verfolgung der Ergebnisse im Röntgenbilde uns gelehrt hat. Es war ja nichts Neues, daß man die Kinder in die Sonne legt, die Erkenntnis aber, daß die systematische Durchführung in so kurzer Zeit zur Heilung der floriden Rachitis führt, ist sein Verdienst, das wir unbedingt anerkennen wollen. Allerdings, je länger die Rachitis ge-

dauert hat, desto länger muß die Behandlung, die orthopädische Nachbehandlung und die Bestrahlung fortgesetzt werden. Wichtig ist, daß gerade die orthopädische Behandlung nicht zu kurz kommt, und besonders beim rasch einsetzenden Festwerden des Knochens müssen wir darauf Rücksicht nehmen, nicht etwa eine pathologische Stellung zu fixieren, sei es an der Wirbelsäule oder einem Extremitätenknochen. Daher muß gleichzeitig die Behandlung einsetzen, und ich möchte da auf eine Abhandlung von Schrecker hinweisen, der eine Behandlung der Rachitis durch aktive Muskelgymnastik, wie er es nennt, veröffentlicht hat. Er legt jeden Rachitiker auf den Bauch, natürlich vor allem die kleinen Kinder, und das ist ein außerordentlich praktisches Mittel. Die Kinder sind ja ziemlich unbeweglich und bleiben dann vorläufig auf dem Bauch liegen, und erst mit zunehmender Heilung der Rachitis beginnt die Muskulatur sich zu erholen. In erster Linie werden es die Rückenstrecker sein, die sich bessern, so daß wir sie zur aktiven Gymnastik heranziehen können[1]). Im übrigen lege ich jetzt rachitische Kinder abwechselnd auf den Rücken (auf einen Bradfordschen Rahmen) und auf den Bauch. In der Zeit, wo sie auf dem Bauch liegen, treiben wir aktive Gymnastik, also in der Hälfte der Zeit, wobei wir die gleichen Resultate erreichen, wie sie mit dem Gipsbett vorhin angegeben worden sind.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Elsner-Dresden.

**Herr Elsner-Dresden:**

Mit 10 Abbildungen.

Ganz kurz möchte ich auf einen gangbaren Weg hinweisen, auf dem insbesondere Krüppelanstalten recht billig zu Ultraviolettstrahlen gebenden Lichtquellen kommen können.

Angeregt durch die guten Resultate Huldschinskys bei Bestrahlung von Rachitikern mit ultraviolettem Licht, von denen ich mich schon vor $1^1/_2$ Jahren persönlich im Oskar-Helenen-Heim überzeugt habe, bin ich sofort daran gegangen, in floridem Stadium befindliche rachitische Kinder mit der Quarzlampe zu behandeln, und habe durchweg die Erfahrungen Huldschinskys bestätigt gefunden. Da ich aber mehr Lichtquellen haben mußte, diese aber für die notleidenden Krüppelanstalten jetzt kaum erschwinglich sind, sann ich auf Abhilfe.

Von der Erfahrung ausgehend, daß im Kohlenstiftlicht reichlich ultraviolette Strahlen vorhanden sind, ging ich an die zuständige Stelle der Stadt Dresden heran mit dem Ersuchen um Ueberlassung von Bogenlampen, wie sie früher Beleuchtungszwecken gedient hatten. Mir wurde ohne weiteres eine größere Anzahl aus den Beständen der Stadt, wie sie jetzt reichlich in jeder größeren Stadt vorhanden sind, zur Verfügung gestellt. Ich habe einige aufhängen lassen und Kinder regelmäßig damit bestrahlt.

Die Erfolge waren dieselben wie bei der Quarzlampe, wie ich durch eine Serie Röntgenaufnahmen sogleich beweisen werde.

Bemerken möchte ich, daß die Entkalkung des Körpers sogar so rapide vonstatten ging, daß in einem Falle tetanieartige Erscheinungen auftraten.

Demonstration der Röntgenplatten.

Zum Schluß empfehle ich noch dringend, nach den Ausführungen von Huldschinsky von dem modellierenden Redressement hochgradiger rachitischer Deformitäten im floriden

[1]) Wie dies ja heute bereits vielfach gefordert wurde.

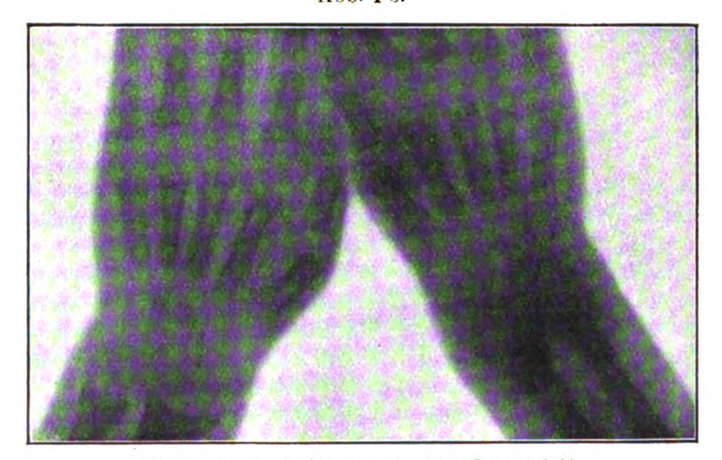


Abb. 1 a.



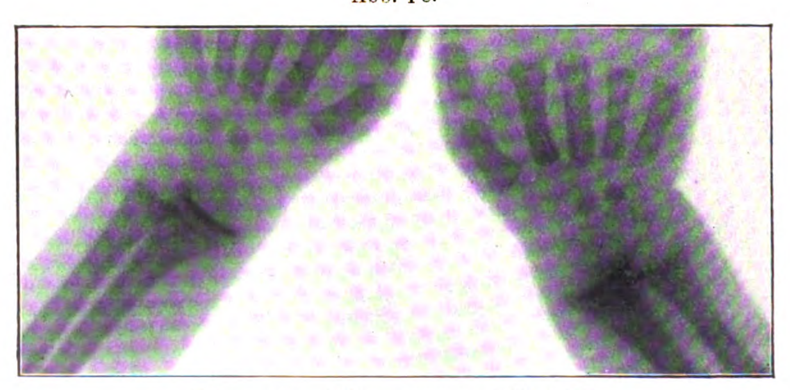
Höhensonne. Aufgenommen am 2. Dezember 1920.

Abb. 1 b.



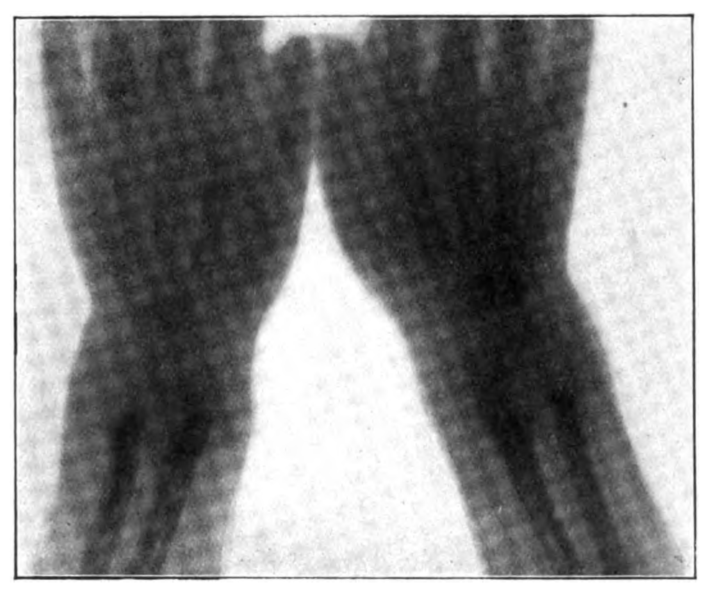
Höhensonne. Aufgenommen am 6. Januar 1921.

Abb. 1 c.



Höhensonne. Aufgenommen am 1. März 1921.

Abb. 2a.



Bogenlampe. Aufgenommen am 6. Januar 1921.

Stadium das heißt, dem Abfangen dieser schweren Deformitäten, Gebrauch zu machen und zugleich, bzw. nachher, reichlich ultraviolette Strahlen einwirken zu lassen.

Ich habe auf diesem Wege recht gute Erfolge gesehen und die Erfahrung gemacht, daß die Knochen nach der Gipsbehandlung rasch sehr hart werden, wie wir dies häufig

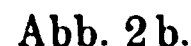
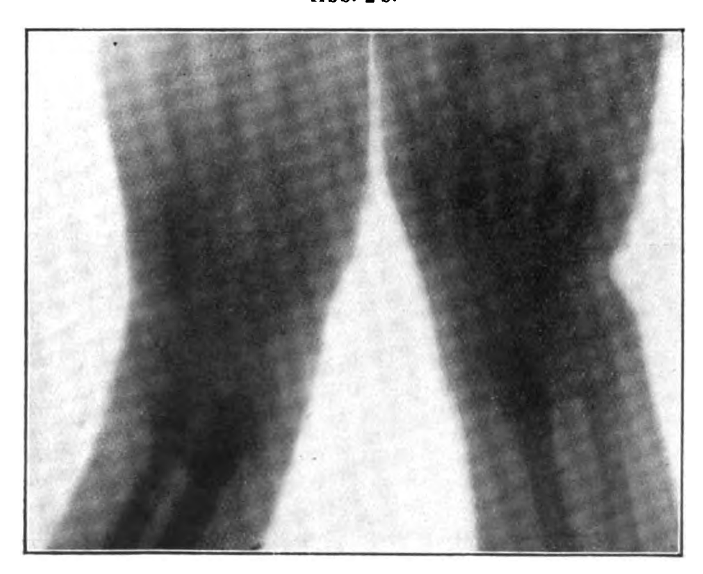
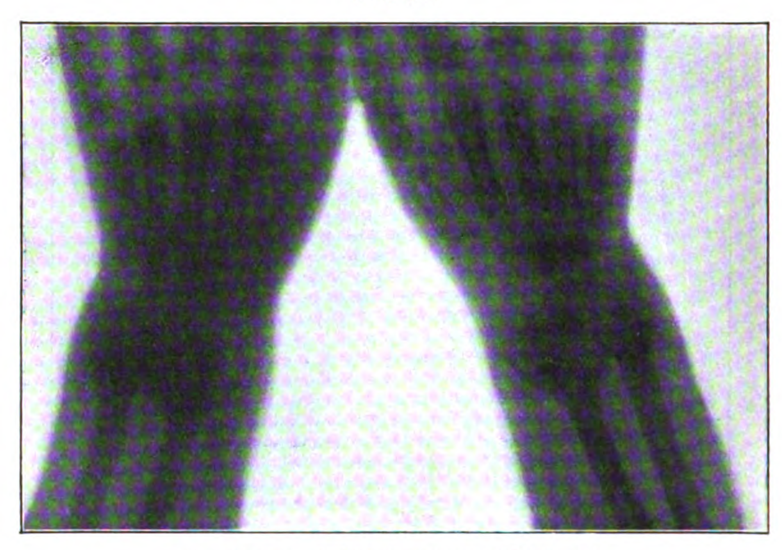


Abb. 2b.



Bogenlampe. Aufgenommen 1. März 1921.

Abb. 2 c.



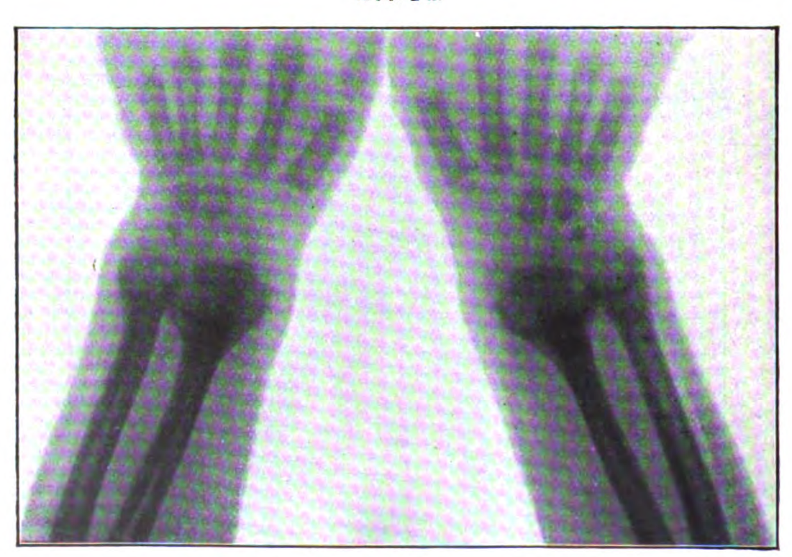
Bogenlampe. Aufgenommen am 17. März 1921.

bei abgelaufener Rachitis sehen. In früher, ohne Bestrahlung mit dem modellierenden Redressement behandelten Fällen habe ich dies nicht beobachten können, aber oft fortbestehende Weichheit der Knochen und Nachbiegen feststellen müssen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kuh - Prag.

Abb. 2 d.



Bogenlampe. Aufgenommen am 17. April 1921.

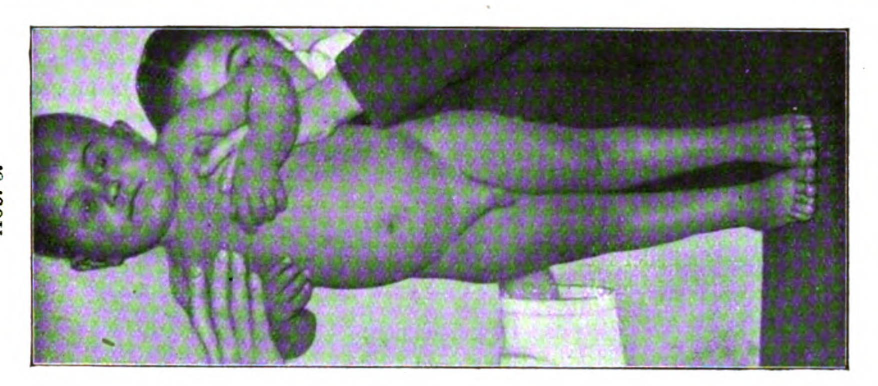


Abb. 5.



Abb. 4.

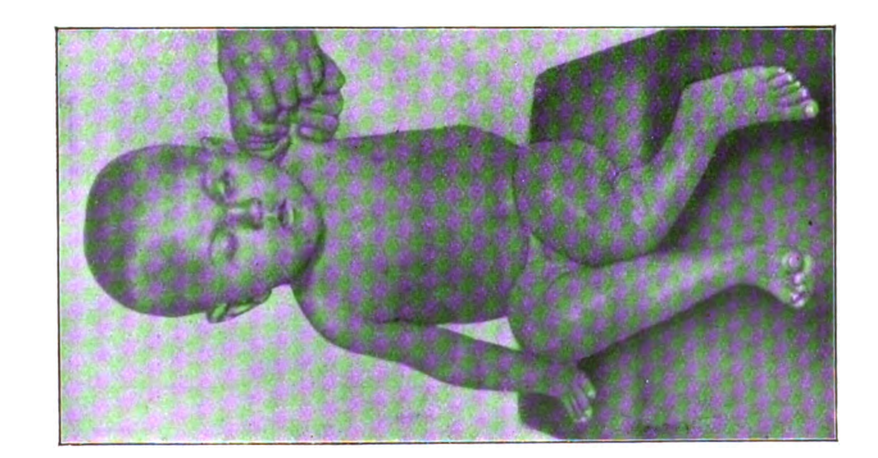


Abb. 3.

**Herr Kuh-Prag:**

Seit vielen Monaten habe ich an einem reichlichen rachitischen Material Gelegenheit, die Befunde Huldschinskys zu überprüfen und voll und ganz zu bestätigen. Es werden mir von der Findelanstalt in Prag die rachitischen Fälle überwiesen, sowohl die stationären als auch die ambulatorischen zur Bestrahlung; Kinder aus den ersten Lebenswochen und oft die schwersten Formen. Es ist überraschend, wie in einigen Wochen die Knochenlücken bei Kraniotabes sich schließen, selbst in den schwersten Fällen, wo der Schädel einen weichen Ballon darstellt und auf Darreichung von Phosphorlebertran nicht reagiert. Wir haben in der Lichttherapie ein Spezifikum gegen Rachitis gefunden, das dem Lebertran zum mindesten ebenbürtig an die Seite gestellt werden kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wittek-Graz.

**Herr Wittek-Graz:**

Meine Herren! Ich kann Ihnen leider keine Röntgenphotographien von rachitischen Kindern und ihren Krankheitsherden zeigen, die ich mit Sonne behandelt habe. Aber Sie werden mir auch so glauben. Sie wissen, daß die Sonne keinesfalls durch unsere künstlichen Lichtstrahlen ersetzt wird. Es ist ja richtig, daß wir bei der Quarzlampe, bei der Bogenlampe nur einfach anzudrehen brauchen, das ist alles ganz schön. Aber die Rachitis ist eine Massenerkrankung, genau wie die Tuberkulose des Kindesalters, und ich mache es so, daß ich in der Krüppelfürsorgestelle niemals der Mutter sage: bringen Sie mir das Kind zur Quarzlampe, ich sage: bringen Sie es in die Sonne. Ich glaube, wir müssen bei der Behandlung der Rachitis, bei der ausgebreiteten Volkserkrankung große Mittel zur Anwendung bringen. Ich erinnere an das, was ich über Heliotherapie gesagt habe. Es sind Besonnungswiesen notwendig. Wir müssen volkserzieherisch wirken. Ich will gar nichts dagegen sagen, daß wir einmal die Wunderlampe andrehen lassen, aber die große ist mir lieber.

**Vorsitzender:**

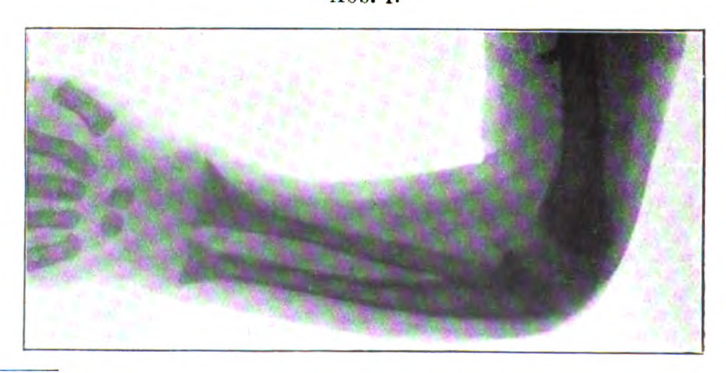
Das Wort hat Herr Port-Würzburg.

**Herr Port-Würzburg[1]:**

Mit 2 Abbildungen.

Die Bestrahlung der Rachitis mit Höhensonne hat sich auch uns in Würzburg als ein ganz ausgezeichnetes Mittel bewährt, das nicht nur auf den lokalen Prozeß, sondern auch

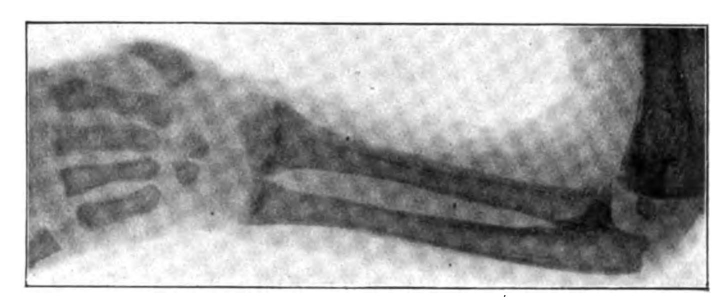
Abb. 1.



[1]) Zu Protokoll.

auf das Allgemeinbefinden von verblüffender Wirkung ist. Ich gebe Ihnen hier die Bilder eines solchen Falles herum, die beiden ersten von links zeigen die Epiphysen vor und nach der Bestrahlung mit 8 Wochen Zwischenraum. Sie sehen, daß in der kurzen Zeit der Epiphysenkern, der anfangs fehlte, zur vollen Entwicklung gekommen ist. Dieser Junge zeigte nach 6 Wochen Bestrahlung eine eigene Steifheit in der Muskulatur der Arme und

Abb. 2.



Beine, die man wohl als Tetanie bezeichnen konnte. Ich habe den Fall unserem Kinderkliniker Professor Rietschel gezeigt, der viel über Rachitis gearbeitet hat. Er erklärte diese Erscheinung als eine Anreicherung der Muskeln mit Kalksalzen. Nach Aussetzen der Bestrahlung verschwand die Starre in etwa 14 Tagen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Simon - Frankfurt a. M. zu seinem Vortrag über:

## Spätrachitis und Hungerosteopathie[1]).

Leitsätze.

Von Privatdozent Dr. **W. V. Simon,** Frankfurt a. M.

1. Die als Folge des Krieges zahlreich aufgetretenen Krankheiten des Knochensystems (Hungerosteopathien, Hungermalazien usw.) befallen im Adoleszenzalter hauptsächlich das männliche Geschlecht unter dem Bilde der Rachitis tarda, im höheren Alter hauptsächlich das weibliche Geschlecht unter einem osteomalazieähnlichen Symptomenkomplex. Fließende Uebergänge zwischen diesen Krankheitsbildern, die also mit gewissen Einschränkungen als eine Häufung schon früher bekannter, aber relativ selten aufgetretener Krankheiten aufzufassen sind, sind reichlich vorhanden.

2. Zwischen der ebenfalls gehäuft auftretenden kindlichen Rachitis und der Rachitis tarda kommen gleichfalls mannigfaltige Uebergänge vor, so daß diese teilweise aber nicht immer als eine verschleppte oder rezidivierende kindliche Rachitis aufgefaßt werden kann.

3. Wie die Mehrzahl der Pathologen die Rachitis, die Spätrachitis und die Osteomalazie für identische Krankheiten ansehen, deren pathologisch-anatomische und klinische Unterschiede dadurch zu erklären sind, daß die ur-

[1]) Ausführlich erschienen als Heft 144 der Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Medizinalverwaltung. Berlin, Richard Schoetz, 1921.



sächliche Noxe das Skelett in verschiedenen Stadien seines Wachstums und seiner Entwicklung befällt, so lassen sich auch die klinischen und anatomischen Unterschiede bei der Hungerosteopathie der Adoleszenten und der Erwachsenen durch dieselbe Ursache bedingt erklären. Hierbei spielt möglicherweise auch noch der Unterschied in der Funktion des endokrinen Systems in den verschiedenen Lebensaltern sowie bei den verschiedenen Geschlechtern eine Rolle.

4. Neben den sonstigen Symptomen und röntgenologischen Untersuchungsbefunden interessieren vor allem die im Radiogramm bei Erwachsenen wie bei Adoleszenten zu beobachtenden Spaltbildungen in den verschiedensten Knochen. Der meist rein quere Verlauf dieser die Knochen vollkommen oder nur zum Teil durchsetzenden Spalten, ihre Lokalisation, das Fehlen der klassischen Fraktursymptome, ihr Entstehen ohne vorheriges Trauma sprechen schon rein klinisch gegen ihre Deutung als Frakturen. Histologisch (Looser, Partsch) findet sich an diesen Stellen geflechtartiges, zuerst osteoides Knochengewebe, wie es im Kallus und in den periostalen Auflagerungen und Markosteophyten der Rachitis vorhanden ist. Diese Aufhellungszonen sind wohl so zu deuten, daß sich an bestimmten Stellen des kranken, nicht tragfähigen Knochens dieser, eventuell nach vorausgegangener Resorption, umbaut und sich ein kallusartiges, zuerst osteoides Gewebe bildet. An diesen „Umbauzonen" (Looser) kann es sekundär zu Frakturen und Einknickungen kommen, die als primäres Ereignis zwar nicht völlig auszuschließen sind, aber doch selten sein werden.

5. Die Spätrachitis ist eine der hauptsächlichsten Ursachen der sog. statischen Deformitäten des Adoleszenzalters. Dieselben bilden sich meist allmählich aus, können aber auch ganz plötzlich auftreten.

6. Die Beziehungen der Schlatterschen Krankheit zur Rachitis tarda bedürfen noch weiterer Klärung, desgleichen die interessanten Ansichten Frommes über den Zusammenhang der Perthesschen Krankheit und der Arthritis deformans mit unter den Gelenkknorpeln sich abspielenden Störungen der Wachstumsvorgänge.

7. Wie bei der kindlichen Rachitis und der puerperalen Osteomalazie sprechen auch bei den Hungerosteopathien mehrere Momente für eine vorhandene Schädigung des endokrinen Systems. Strikte Beweise fehlen jedoch noch.

8. Als eigentliche Ursachen der Hungerosteopathien kommen hauptsächlich in Betracht:

a) Unzureichende Ernährung (vor allem qualitativ unzureichend, eventuell kombiniert mit quantitativem Nahrungsmangel).

b) Intoxikationen.

9. Therapeutisch haben sich bewährt: Phosphorlebertran, Kalk, Suprarenininjektionen, Strontium lact., Freiluft-, Sonnen- und Massagebehandlung.

**Herr Simon-Frankfurt a. M.:**

Vortrag:

Die Kriegsosteopathien treten uns hauptsächlich in zwei verschiedenen Symptomenkomplexen entgegen:

1. Bei den Adoleszenten: Starke Bevorzugung des männlichen Geschlechts, das etwa 3—4mal so häufig als das weibliche befallen ist. Die subjektiven Beschwerden beginnen mit Müdigkeitsgefühl und Schwere besonders in den unteren Extremitäten, mit Schmerzen rheumatischer Art in den Knie-, geringer in den anderen Gelenken, während Schmerzen im übrigen Skelett nur selten angegeben werden. Häufig werden sie auch als Plattfußleidende betrachtet. Der Gang wird humpelnd (Schmerzen), Trendelenburg wird nicht gefunden. Druckschmerz der Knochen ist nicht sehr häufig und nicht sehr stark vorhanden. Ein zirkumskripter Druckschmerz der Wirbelsäule kann zuweilen den Verdacht auf Spondylitis erwecken.

Es besteht weiter häufig ein auffallender Habitus lymphaticus, ein stärkerer oder geringerer Infantilismus, aufgetriebene Epiphysen. Statische Deformitäten sind häufig vorhanden.

2. Bei den Erwachsenen: Starke Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, meist jenseits des Klimakteriums, aber auch schon im 30. bis 50. Jahr. Schmerzen, besonders Druckschmerz im ganzen Skelettsystem, vor allem Kreuz, Wirbelsäule und Brustkorb. Federn der Knochen. Die Gangstörung ist sehr erheblich, die Patienten werden schnell bettlägerig. Selbst das einfache Atmen kann schmerzhaft werden. Objektiv fällt oft ein Senium praecox auf, der Ernährungszustand ist reduziert. Wirbelsäule und Thorax sind häufig hochgradig deformiert, das Becken ist fast völlig, die Beine gänzlich frei.

Röntgenologisch sind bei beiden Krankheitstypen die Zeichen der Atrophie vorhanden (Verschleierung, Abnahme der Bälkchen, Auffaserung der Rinde), die bei den Altersfällen im allgemeinen bedeutend stärker ist, bei den Adoleszenten oft sehr zurücktreten kann. Welcher pathologischer Art die Atrophie ist (Halisterese oder Porose oder Osteomalazie), läßt sich röntgenologisch nicht entscheiden.

Bei den Adoleszenten treten noch die Veränderungen der Knorpelfugen (lange Persistenz derselben, Verbreiterung, Unschärfe, Effloreszenzen, kalkarme Bänder) hinzu.

Die beiden geschilderten Krankheitstypen entsprechen im allgemeinen der Rachitis tarda und der Osteomalazie besonders der Altersosteomalazie des Friedens. Bei den alten Leuten ist vielleicht ein osteoporotisches Moment (Sektionsmaterial, Frakturen) stärker als bei jungen ausgeprägt.

Auch die kindliche Rachitis und die puerperale Osteomalazie haben eine Zunahme erfahren. Auch die Arthritis deformans soll stark (doppelt) zugenommen haben (Hirsch).

Man kann daher annehmen, daß es sich bei den Kriegsosteopathien nicht um prinzipiell neue Krankheiten handelt, sondern um ein gehäuftes Auftreten schon früher bekannter Erkrankungen, nämlich der Rachitis, der Rachitis tarda und der Osteomalazie, besonders der senilen Osteomalazie.

Die Frage, ob es sich bei den Kriegsosteopathien um mehrere von einander scharf zu trennende Krankheitstypen handelt, deckt sich daher mit der Frage der Identität der Rachitis, der Rachitis tarda und der Osteomalazie. Zwischen der kindlichen Rachitis und der Spätrachitis des Friedens und des Krieges sind die Uebergänge so fließend, daß man kaum angeben kann, wo die Rachitis aufhört, die Rachitis tarda anfängt (Epiphysenveränderung, Deformitäten, Wachstumshinderung). Die Rachitis tarda kann, aber braucht nicht immer, eine verschleppte oder rezidivierte Rachitis zu sein. Auch die meisten Pathologen nehmen eine Identität der Prozesse an, und sehen das Typische der rachitischen Erkrankung in den das ganze Skelett befallenden endostalen und periostalen Störungen des Knochenwachstums (abnorm vermehrtes Osteoid), während die Störungen der endochondralen Ossifikation nur eine untergeordnete, vom Alter abhängige Rolle spielen.

Auch zwischen dem klinischen Bild der Kriegsosteopathie der Adoleszenten und der der älteren Leute kommen fließende Uebergänge, wie auch zwischen der Rachitis tarda und der Osteomalazie des Friedens vor. Allerdings bestehen aber auch klinische Unterschiede in den ausgeprägten Fällen (Verschiedenheit der Geschlechter, verschiedener Grad der Knochenerweichung, der Deformitäten). Die Mehrzahl der Pathologen nimmt an, daß auch histologisch Rachitis und Osteomalazie identisch (randständiges Osteoid, kalkloser geflechtartiger Knochen) sind und daß sich die Unterschiede ebenfalls durch das verschiedene Alter erklären lassen. Ohne auf die näheren pathologischen Fragen, vor allem die Frage der Halisterese eingehen zu wollen, glaube ich, daß es sich, wenn vielleicht auch nicht um völlig identische, so doch um wesensgleiche Erkrankungen handelt. Möglicherweise sind die vorhandenen Unterschiede außer dem Umstand, daß die ursächliche Noxe das Skelett in verschiedenen Stadien seiner Entwicklung und seines Wachstums befällt, auch auf einen Unterschied der endokrinen Funktion zurückzuführen, insofern, als die einzelnen Teile des endokrinen Systems ja auf das Knochenwachstum an und für sich einen wichtigen und nicht immer gleichartigen Einfluß ausüben, der sich bei einer Funktionsstörung an einer Stelle des Systems bei beiden Geschlechtern in verschiedener Weise dokumentieren kann. Auch die Verschiedenheit des Befallen-

seins der beiden Geschlechter in den verschiedenen Altern läßt sich vielleicht durch die wohl nicht einander völlig gleiche Funktion des endokrinen Systems bei Mann und Weib, da letzteres ja überhaupt während Laktation und Gravidität mehr zu Osteomalazie neigt, erklären.

Sogenannte Spontanfrakturen: Mit Vorliebe in der unteren Femur- und der oberen Tibiametaphyse und an den Rippen, aber auch an den verschiedensten anderen Skelettknochen, selbst in den Wirbelkörpern (Eisler) werden im Röntgenbilde bei Adoleszenten wie bei Erwachsenen den Knochen vollkommen oder nur zum Teil durchsetzende, fast stets rein querverlaufende Spalten beobachtet. Ihr eigentümlich querer Verlauf, das Fehlen der klassischen Fraktursymptome (also der Schmerzen und der Dislokation), ihr Entstehen ohne vorausgegangenes Trauma, das öftere multiple und symmetrische Vorkommen sprechen schon rein klinisch gegen ihre Deutung als Frakturen. Weiter spricht dagegen ihre Lokalisation; denn die Spalten, besonders gut bei den unvollkommenen Spalten sichtbar, nehmen, soweit sie an gebogenen Knochen lokalisiert sind, ihren Ausgang nicht von der konvexen, sondern von der konkaven Seite. Dies widerspricht aber der Mechanik der Biegungsfrakturen. Durch histologische Untersuchungen (Looser, Partsch) wurde nachgewiesen, daß sich an diesen Stellen geflechtartiges, zuerst osteoides Knochengewebe befindet, wie es im normalen Knochensystem nur vereinzelt (z. B. Sehnenansätze) vorhanden ist. Dagegen finden sich derartige Verhältnisse im Kallus und in den periostalen Auflagerungen und Markosteophyten der Rachitis und Osteomalazie.

Aus welchem Grunde es zu diesen Resorptionsvorgängen kommt, die sich auch bei Osteopsathyrose (Zesas, Kienböck), Lues congen. (Alexander), Lues III (Simon) finden, ist noch nicht ganz geklärt. Looser faßt den Vorgang als pathologische Kallusbildung auf, indem an mechanisch irritierten Stellen, an fortschreitenden Verbiegungen, an schubweise sich bildenden Sprüngen und Infraktionen der lamelläre Knochen durch den chronischen Druck und Reiz erst stärker resorbiert wird, während sich gleichzeitig als reparatorischer Vorgang das osteoide Kallusgewebe bildet. Gegen diese Auffassung läßt sich einwenden, daß die Spalten oft an Knochenstellen sitzen, die gar nicht verbogen oder besonders mechanisch irritiert zu sein scheinen und weiter, daß an solchen mechanisch beanspruchten Stellen eher eine Knochenverstärkung als eine Resorption zu erwarten ist. Allerdings ist es ja möglich, daß bei einem nötigen Knochenumbau erst einmal durch eine Resorption Platz für die neue Knochenkonstruktion geschaffen werden muß.

Sekundär kann es an diesen Stellen ebenfalls zu schmerzlosen Frakturen und Einknickungen kommen, die zu akut auftretenden Deformitäten Veranlassung geben können. Sehr selten sind längsverlaufende Spalten beobachtet worden.

Fromme hat Fälle beobachtet, wo es in Verfolg einer sogenannten Spontanfraktur zu Pseudarthrosen gekommen ist. Auch an den Epiphysen hält Fromme das Auftreten von Spontanfrakturen für möglich (Os acetabuli).

Auch echte Frakturen treten besonders bei den älteren Leuten zuweilen auf, besonders an den Rippen. Ueberhaupt ist in letzter Zeit eine erhöhte Neigung zu Frakturen zu beobachten, sowie eine Verschlechterung der Heilungstendenz nach Frakturen und Osteotomien.

Deformitäten.

a) Aeltere Patienten. Bevorzugung von Wirbelsäule und Thorax, Becken nur wenig, Extremitäten nie befallen, trotz Weichheit aller Knochen (Partsch), also ähnlich wie bei seniler Malazie, und Unterschied gegen kindliche Rachitis (Deformität im ganzen Skelett) und puerperale Osteomalazie (Becken usw.) und Rachitis tarda. Wieso diese Unterschiede vorhanden sind, ist unklar. Ogata erklärt die Bevorzugung der einzelnen Knochen mit dem jeweiligen Blutreichtum und ihrem Wachstum. Zur Erklärung der stärkeren Neigung zu Verbiegungen bei der puerperalen Osteomalazie muß man doch vielleicht auf die Annahme eines halisteretischen Prozesses zurückkommen.

b) Rachitis tarda.

Reine Diaphysenverbiegungen sind relativ selten, meist als O-Bein. Gerade hier ist häufig eine alte Rachitis anamnestisch vorhanden. Auch durch Infraktionen von Umbauzonen können Diaphysendeformitäten akut entstehen.

Die in der Nähe der Epiphysenfugen lokalisierten Deformitäten sind am häufigsten. Gegen die Annahme von statischen Deformitäten spricht, daß die Deformitäten nicht regelmäßig bei allen Leuten vorkommen, die denselben Schädigungen ausgesetzt sind. Hoeßly hat nachgewiesen, daß bei einseitig Amputierten usw. keine statischen Deformitäten des anderen Beines eintreten. Auch die von Boehm angezogene Erklärung der Deformitäten auf Grund einer atavistisch-fehlerhaften Skelettentwicklung oder einer frührachitischen Knochenanormalität erscheint mir bei gesundem Knochen nicht sehr stichhaltig. Hat doch gerade der kindliche rachitische Knochen große Tendenz zur spontanen Korrektur. Die zuerst von Mikulicz ausgesprochene Bedeutung der Rachitis tarda für die Entstehung des Genu valgum scheint immer mehr Wahrscheinlichkeit zu gewinnen. Denn einerseits findet man immer häufiger bei Patienten mit statischen Deformitäten Zeichen einer Rachitis tarda, anderseits sind es gerade die Rachitis-tarda-Fälle, bei denen man eine oder mehrere statische Deformitäten findet. Fromme stellt sich das Zustandekommen der Deformitäten so vor, daß durch Einwirken eines Traumas im weitesten Sinne die kranke,

verbreiterte Epiphysenfuge einseitig komprimiert wird. Auch durch plötzliche Kompression kann die Epiphysenfuge auf einer Seite direkt herausgequetscht werden, so daß die Deformität ganz akut eintreten kann.

Jedoch muß man auch an die Möglichkeit denken, daß die rachitisch-malazisch erkrankte Spongiosa der Diaphysenenden selbst einer primären Deformierung unterliegen kann.

Epiphysendeformitäten. Die Perthessche Krankheit und die Arthritis deformans sieht Fromme zum großen Teil als durch ähnliche Störungen der unter dem Gelenkknorpel befindlichen Verknöcherungszone bedingt an. Diese Theorie hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, bedarf aber noch weiterer Klärung. Auffallend ist es nur, daß dann die Osteoch. def. nicht häufiger bei ausgesprochener Rachitis vorkommt. Die Spätrachitis kann also zum mindesten nicht die einzige Ursache der Störung sein.

Ebenso bedarf die Beziehung der Schlatterschen Krankheit zur Rachitis tarda noch der weiteren Klärung. Schwierig ist die Frage dadurch, daß die Diagnose der Schlatterschen Krankheit so schwierig ist. Mehrere Autoren haben bei ihren Rachitis-tarda-Patienten röntgenologische Zeichen von Schlatter gefunden. Ausgesprochene Fälle sind selten. Für einen Zusammenhang spricht, daß bei der Spätrachitis auch eine Schädigung dieser Epiphysenfuge wahrscheinlich ist, wie auch die Epiphysenfugen anderer Apophysen verbreitert sind. Auch erscheinen gerade die Apophysen und Sehnenansätze bei der Rachitis und Osteomalazie besonders geschädigt. Auch findet man anderseits bei der Schlatterschen Krankheit auch an anderen Muskel- und Bandinsertionen und Apophysen ähnliche Veränderungen (Schultze, Müller). Vor allem sprechen gegen die traumatische Theorie und für eine primäre Apophysenschädigung gewichtige Punkte (Fehlen stärkerer Traumen, oft doppelseitig). In dieselbe Rubrik gehören wohl auch andere Apophysenfrakturen (Olekranon, Kalkaneus). Die Spätrachitis kann also wohl Ursache der Schlatterschen Krankheit sein, doch können auch andere ätiologische Momente in Betracht kommen, die zu einer Schädigung der Apophysen führen; denn man findet anscheinend nur selten bei Schlatter röntgenologisch-rachitische Veränderungen der Fugen.

Das Trauma spielt höchstens eine unterstützende Rolle, falls dasselbe nicht ganz erheblich gewesen ist.

Wie schon bei der kindlichen Rachitis und der puerperalen Osteomalazie sprechen auch bei den Hungerosteopathien der Adoleszenten und Erwachsenen mehrere Momente für eine vorhandene Schädigung des endokrinen Systems, wenn auch sichere Klarheit darüber noch nicht vorhanden ist.

Epithelkörper: Häufig Steigerung der Reflexe bei den Adoleszenten, Nachweis latenter Tetaniesymptome, wie galvanische Uebererregbarkeit, Fazialisphänomen, vollentwickelte Tetanie bei einigen Fällen von Adoles-

zenten und Erwachsenen. Schüller fand gelegentlich einer Tetanieepidemie in Wien 1909 bei mehreren erwachsenen Tetaniekranken Skelettveränderungen im Sinne der Rachitis tarda.

Weiterhin bestehen experimentelle Untersuchungen über das Auftreten einer rachitisähnlichen Erkrankung an Zähnen und Knochen bei Ratten nach Exstirpation der Epithelkörper. Befund hyperplastischer Vorgänge an den Epithelkörperchen bei Osteomalazie (Erdheim, Schmorl). Es braucht kein Widerspruch darin zu liegen, daß die rachitische und osteomalazische Erkrankung einmal nach Exstirpation der Epithelkörper auftritt, ein andermal eine Hyperplasie derselben bei der Osteomalazie gefunden wurde. Denn die Hypertrophie kann einen Versuch darstellen, durch gesteigerte Funktion den Ausfall einer anderen Drüse zu decken bzw. toxische Substanzen zu paralysieren. Auch der Einwand von Stoeltzner, es müßten sich dann in allen Fällen von Osteomalazie Tetaniesymptome finden, ist nicht stichhaltig. Denn die Epithelkörper brauchen zwar nicht mehr imstande zu sein, die gegen den Knochen gerichtete Noxe zu paralysieren, können aber vielleicht noch zur Entgiftung der krampferzeugenden Noxe ausreichen.

Auch soll sich das Vorkommen der spontanen Tetanie (Bittorf) wie der postoperativen Tetanie nach Strumaoperationen (Melchior) gegen früher wesentlich erhöht haben.

Schilddrüse: Wir können als Folge des Schilddrüsenmangels das Zurückbleiben der Knochenentwicklung, Verlangsamung der Epiphysenverknöcherung und der geschlechtlichen Entwicklung, wie wir es auch bei der Spätrachitis sehen. Hinsichtlich des Vorkommens des Kropfes bei den Kriegsosteopathien sind die Angaben nicht ganz eindeutig; manche sahen öfters einen solchen, manche seltener. Die Angaben von Hoennicke, daß die Osteomalazie endemisch auftrete, wo der Kropf endemisch sei, hat Widerspruch gefunden. Auch ist das häufigere Vorkommen von Rachitis in Kropfgegenden noch nicht erwiesen. Oefter wird auch über das Zusammentreffen von Basedow und Osteomalazie berichtet. Für eine Thyreoideaschädigung durch den Krieg spricht vielleicht die häufig vorhandene Lymphozytose, die sich aber überhaupt in dieser Zeit oft findet und die Neigung zu Hämorrhagien. Eine Beteiligung der Schilddrüse bei den rachitischen und osteomalazischen Erkrankungen ist also nicht ganz auszuschließen, wobei die Hypo- oder Dysfunktion der Schilddrüse durch direkte Schädigung oder durch relative Insuffizienz gegenüber erhöhten Funktionsansprüchen verursacht, gedacht werden kann. Es ist verständlich, daß eine fehlende (Myxödem) oder krankhaft funktionierende (Basedow) Schilddrüse nicht mehr ihre entgiftende Rolle gegenüber skelettschädigenden Noxen zu spielen imstande ist und diese Krankheiten daher in erhöhtem Maße zur Rachitis und Osteomalazie neigen.

Hypophyse: Zeichen einer stärkeren Beteiligung bei den Kriegs-

osteopathien fehlen außer vielleicht zuweilen beobachteter Blutdruckerniedrigung.

Thymus: Bisher noch nichts näher bekannt, doch wissen wir, daß die Exstirpation beim jungen Tier außer anderen Wachstumsstörungen eine typische rachitische Knochenerkrankung verursacht.

Geschlechtsdrüsen: Für ein Befallensein dieser spricht das bei der Rachitis tarda häufig zu konstatierende Zurückbleiben in der körperlichen und geschlechtlichen Entwicklung (Infantilismus) und ein Senium praecox, doch können dabei auch andere Teile des endokrinen Systems mitwirken.

Nebenniere: Diese besonders von Stoeltzner (für die Rachitis) vertretene Theorie hat sich ebenfalls noch nicht durchzusetzen vermocht. Morpurgo konnte nach Exstirpation der Nebenniere bei Ratten keine Skelettveränderungen beobachten (im Gegensatz zu Bossi), was übrigens nicht beweisend ist. Schmorl konnte bei Rachitikern abnorm wenig Adrenalin und chromaffines Gewebe finden, wie er es gelegentlich bei Nichtrachitikern öfter vermißte. Für Nebennierenschädigung spricht eventuell Blutdruckerniedrigung und erhöhte Toleranz gegen Suprarenininjektionen (85 % der Alwensschen Patienten zeigten nach Injektion von 1 mg Suprarenin keine Glykosurie). Auffallend gute Heilerfolge in vielen Rachitis-tarda-Fällen durch Suprareninbehandlung, wie auch bei der puerperalen Osteomalazie (Bossi). Weiter sprechen dafür eventuell zuweilen vorkommende Anormalitäten der Pigmentierung (Braunfärbung, Sommersprossen, Leukoplakien).

Das leitet auf die Beziehungen der Haut zum chromaffinen System über. Hautextrakte haben pupillenerweiternde, gefäßverengernde Wirkungen, und Heudorfer hält daher die Haut selbst für ein wichtiges innersekretorisches Organ. Hierfür spricht das vorzügliche Reagieren der Rachitis auf Hautreize (Massage, Licht, Schmierseife), und diese Theorie kann auch den Schlüssel für die Aetiologie der Rachitis geben (dunkle Wohnungen, schlechte Körperpflege, Wintermonate).

Es ist anzunehmen, daß nicht eine endokrine Drüse zu beschuldigen ist, sondern daß es sich um eine Schädigung des Zusammenarbeitens des gesamten endokrinen Systems handelt. Es ist nicht angängig, die Beteiligung einer innersekretorischen Drüse mit der Begründung abzulehnen, daß nach ihrer Exstirpation keine Knochenerscheinungen auftreten; denn andere Teile des sonst gesunden endokrinen Systems können vikariierend eintreten. Man müßte schon ganze Drüsenkomplexe ausschalten oder durch dauernde paraenterale Zufuhr anderer antagonistischer Drüsensubstanzen eine dauernde Störung des endokrinen Gleichgewichts hervorzurufen versuchen.

Als eigentliche Ursachen der Hungerosteopathien kommen am meisten in Betracht:

a) Unzureichende Ernährung.

b) Intoxikationen.

Aus welchem Grunde verschiedene Berufe sichtlich bevorzugt sind, erscheint nicht geklärt.

Die speziellere Aetiologie und Pathogenese der Kriegsosteopathien deckt sich zum größten Teil mit der der rachitischen Erkrankungen überhaupt. Eine Klärung muß berufenen Fachleuten überlassen bleiben, nur einige Punkte mögen gestreift werden.

Der rein quantitative Nahrungsmangel, dessen Folge die Oedemkrankheit ist, führt wohl im allgemeinen nur zu einer Osteoporose.

Für die Osteopathien wird von den meisten Autoren eine qualitative Ernährungsstörung angenommen, vor allem ein Mineralsalzhunger, wobei von einigen Kalkmangel, von anderen Phosphormangel, von dritten beides beschuldigt wird. Auch eine Demineralisation des Kulturbodens kommt in Betracht (Befallensein der Landleute).

Die Frage, ob überhaupt primärer Kalkmangel Rachitis erzeugen kann, wird noch disputiert, da dieser nach Ansicht mancher nur eine pseudorachitische Osteoporose erzeugt. Interessant wäre in dieser Hinsicht, ob in kalkhaltigen Gegenden die rachitischen Erkrankungen seltener auftreten. Aron wie Dibbelt sehen einen Teil der kindlichen Rachitis als bedingt durch primären Kalkmangel an, während für den größten Teil dieser Erkrankungen eine Störung im Kalkstoffwechsel angenommen wird. So hat Dibbelt durch Kalkentziehung (Natriumphosphatfütterung) der Rachitis identische Erscheinungen erzeugt.

Aron schreibt dem Mangel an (Kalk-)ansatzfördernden Stoffen, besonders dem Lipoidmangel, eine große Rolle zu.

Von vielen Seiten wird ein Vitaminmangel beschuldigt (manche leugnen einen Vitaminmangel der Nahrung). In dieser Hinsicht sind die Beziehungen der Osteopathie zur Möller-Barlowschen Krankheit (Hämatome) interessant.

Man muß annehmen, daß verschiedene Nahrungsschädigungen verantwortlich gemacht werden können, hauptsächlich qualitativer Art; doch fehlt auch quantitativer Mangel nicht ganz (Abmagerung, offenkundiger Fett- und Eiweißmangel, Osteoporose). Kombination mit Oedemkrankheit.

Infektion: Für diese Möglichkeit sprechen die experimentellen Untersuchungen Morpurgos und Artoms di St. Agnese, denen es gelang, die bei Ratten endemisch vorkommende Osteomalazie weiter zu verimpfen, und durch Verimpfung eines von diesen Ratten und von den Rippen osteomalazischer Frauen gezüchteten Diplokokkus Osteomalazie bei Ratten zu erzeugen. Rost und Graef fanden bei Schlatterscher Krankheit

eine positive Antistaphylolysinreaktion. In dem Fall des ersteren waren die Epiphysenfugen im Sinne einer Spätrachitis verbreitert.

Für eine Infektion sprechen ferner die zuweilen vorhandenen subfebrilen Temperaturen, der öftere Befund hypertrophischer und kranker Tonsillen und der oft deutliche Einfluß der Grippe, wobei allerdings auch an eine Erhöhung der Disposition zu dem Knochenleiden durch die Infektionskrankheit gedacht werden kann. Mikulicz betont den Einfluß von Scharlach usw. auf die Entstehung der Deformitäten, Koch wies die Ablagerung von Bakterien in den Epiphysengegenden und die Entstehung von rachitisähnlichen Veränderungen durch sie nach, und Stettner macht auf die im Gefolge von Infektionskrankheiten röntgenologisch zu beobachtenden Ossifikationsstörungen aufmerksam.

Es scheint, als ob die rachitischen Erkrankungen des Friedens und Krieges sehr verschiedene Grundursachen haben können und die Aetiologie, wenn die Ernährung, besonders bei den Kriegsosteopathien, wohl auch an erster Stelle steht, also als nicht einheitlich angesehen werden kann.

Ebenso ist die Therapie nicht einheitlich. Es haben sich bewährt: Phosphorlebertran, Kalkpräparate, Suprarenininjektionen, Strontium lact., Freiluft-, Sonne- und Massagebehandlung.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wollenberg-Berlin zu seinem Vortrag über:

## Ostitis fibrosa, Osteomalazie, Osteopsathyrose, Chondrodystrophie.

### Leitsätze.

Von Prof. **Wollenberg**, Berlin.

### I. Ostitis fibrosa.

Unter dem Begriff „Ostitis fibrosa" werden heute die Knochenmarksfibrome, die Riesenzellensarkome und die sog. Knochenzysten zusammengefaßt, da sie in histologischer Hinsicht keine prinzipiellen Unterschiede aufweisen.

In klinischer Hinsicht unterscheiden wir:

1. Ostitis fibrosa als Systemerkrankung (generalisierte Ostitis fibrosa), und zwar

a) in Form der Pagetschen Knochenkrankheit, Ostitis deformans, von v. Recklinghausen als sklerosierende Form der Ostitis fibrosa bezeichnet (hyperostotisch-metaplastische Malazie). Verlauf sehr chronisch, mit Remissionen und scheinbaren Stillständen. Röntgenbild zeigt Verdickungen, fleckiges Aussehen der Struktur, Auflockerung der Kortikalis. Prognose ungünstig, Aetiologie unbekannt; teilweise Syphilis angenommen.



b) in Form der v. Recklinghausenschen Knochenkrankheit, fibröse Ostitis mit Tumoren und Zysten (metaplastische Malazie).

Röntgenbild dem bei Paget ähnlich, jedoch starke Verringerung des Kalkgehaltes. Die Prognose ist ungünstig. Aetiologie unbekannt. Störungen endokriner Drüsen von manchen angenommen.

Als Behandlung für beide Formen: Schienenhülsenapparate, gelegentlich Osteotomien, operative Exkochleation einzelner Herde. Letztere können zur Restitution des Knochens führen, sind aber durch die Multiplizität der Herde beschränkt. Osteotomien heilen knöchern.

2. Ostitis fibrosa als lokalisierte, solitäre, zirkumskripte Erkrankung (metaplastische Osteomalazie nach v. Recklinghausen).

Im Röntgenbild blasige Auftreibung, oft septiert, von wabiger Struktur, keinerlei periostale Ossifikation. Aetiologie: Blastomatöse Hypothese jetzt fast allgemein verlassen, ebenso entzündliche oder infektiöse. Traumatische Genese meist abgelehnt, neuerdings aber wieder behauptet. Prognose günstig. Therapie konservativ chirurgisch: Eröffnung und Exkochleation des Hohlraumes, bei Fraktur Naht oder Bolzung. Rasche Wiederherstellung des Knochens, Verschwinden der Auftreibung. Radikale Methoden jetzt fast allgemein verlassen. Plombierung unnötig.

## II. Osteomalazie.

Die Osteomalazie tritt auf als

1. puerperale Osteomalazie. Typische Veränderungen des Beckens, Verkrümmungen der Extremitäten. Zuweilen Kyphoskoliosen. Verschlimmerungen bei erneuter Gravidität;

2. nichtpuerperale Osteomalazie. Meist in der unteren Extremität; sonst ähnlich der puerperalen Form. Die Osteomalazie des Greisenalters hat einen sehr chronischen Verlauf und eine gewisse Gutartigkeit. Das Krankheitsbild der infantilen Osteomalazie ist zurzeit noch nicht als solches sichergestellt. Als möglich muß es bezeichnet werden, da die früher scharfe Abgrenzung der Rachitis von der Osteomalazie in morphologischer Hinsicht von zahlreichen Pathologen heute nicht mehr anerkannt wird.

Die Aetiologie ist hypothetisch. Pathologie des Kalkstoffwechsels, endokrine Drüsenstörung. Röntgenbild: Fleckige Struktur, scharfe Rindenzeichnung, bei Heilung Sklerose.

Therapie: Phosphorbehandlung besonders günstig bei seniler Osteomalazie. Bei der puerperalen Kastration oder Röntgensterilisation, jedoch kann der Erfolg ausbleiben. Organotherapie (Adrenalin, Schilddrüse usw.).

Symptomatisch: Schienenhülsenapparate, Korsette. Beseitigung von Kontrakturen. Gelegentlich Osteotomien.

### III. Osteopsathyrose.

Idiopathische Knochenbrüchigkeit in den Diaphysen der langen Röhrenknochen.

Röntgenbild: Diffuse Knochenatrophie, wenn auch nicht gleichmäßig verteilt, lamellöser Bau der Kortikalis, weitmaschige Spongiosa.

Aetiologie noch ganz dunkel, manchmal Vererbung. Das Krankheitsbild ist von einzelnen mit der Osteogenesis imperfecta identifiziert worden, würde dann also die postnatal auftretende Form dieser Affektion darstellen.

Therapie: Durch exakte Frakturbehandlung Deformitäten verhüten, eventuell durch Stützapparate Frakturen vorbeugen, vorhandene Verkrümmungen beseitigen. Osteotomien heilen oft schlecht. Amputationen sind öfters ausgeführt worden. Kalk, Phosphor, Organextrakte haben bis auf seltene Ausnahmen keinen Erfolg gehabt.

### IV. Chondrodystrophie.

Drei morphologische Typen: die malazische, die hypoplastische und die hyperplastische Form. Der chondrodystrophische Zwerg ist im Gegensatz zum echten Zwerg unproportioniert.

Röntgenbild: Verspätetes Auftreten der Knochenkerne in den Epiphysen und verlangsamtes Fortschreiten der Verknöcherung. Metaphysen becherförmig, die Epiphysenkerne umgreifend. Aetiologie unbekannt. Mit Rachitis hat der Prozeß nichts zu tun.

## **Herr Wollenberg-Berlin:**

Vortrag:

### Ostitis fibrosa.

Unter dem Begriff der „Ostitis fibrosa" werden heute die Knochenmarkfibrome (solitäre und multiple Schädel- und Kieferfibrome, mit oder ohne zystischen Zerfall, Leontiasis ossea), die Riesenzellensarkome und die sogenannten Knochenzysten zusammengefaßt, da sie in histologischer Hinsicht keine prinzipiellen Unterschiede aufweisen. Die Schädel- und Kieferfibrome kommen als isolierte, scheinbar selbständige Erkrankungen vor, können aber auch als Teilerscheinungen der generalisierten Ostitis fibrosa auftreten.

1. In klinischer Hinsicht unterscheiden wir unter der generalisierten Form, der Ostitis fibrosa, als Systemerkrankung zwei Unterformen, die wegen zahlreichen gemeinsamen Erscheinungen nicht als grundsätzlich verschieden angesehen werden:

a) Die Pagetsche Knochenkrankheit, Ostitis deformans.

Klinische Erscheinungen: Die Erkrankung befällt meist Erwachsene um das 5. Dezennium, doch sind auch in seltenen Fällen weit jüngere Individuen erkrankt (z. B. der Fall von Jones mit 16 Jahren).



Häufig ist das Leiden mit anderen Alterskrankheiten kombiniert (Arteriosklerose). Das männliche und weibliche Geschlecht scheint in gleichem Maße beteiligt. Ein hoher Prozentsatz der veröffentlichten Fälle stammt aus England. Die Knochenveränderungen können schmerzlos beginnen, öfters aber von mehr oder weniger heftigen „rheumatischen"- Schmerzen begleitet sein. Joncheray trennt die schmerzhafte Form von der schmerzlosen. Befallen werden vor allen Dingen die Diaphysen der langen Röhrenknochen, besonders der unteren Extremität, zuweilen zunächst nur auf der einen Seite. Die Tibien sind anfangs der Lieblingssitz der Erkrankung, die sich in Verdickung, Verkrümmung, zuweilen auch in vermehrtem Längenwachstum (z. B. Fall von Vasek) äußert. Die Verdickungen sind oft von höckeriger, buckliger Beschaffenheit. Im weiteren Verlaufe erkranken der Schädel (Schädeldach, Schädelbasis meist, Gesichtsschädel häufig frei), die Rippen und die Wirbelsäule (Kyphoskoliosen und Kyphosen). Das Becken ist meist wenig beteiligt, ebenso die obere Extremität, die gegenüber dem zusammensinkenden Körper auffallend lang erscheint. Dadurch und infolge der Schädelveränderungen Aehnlichkeit mit dem Typ der Menschenaffen. Das Allgemeinbefinden bleibt meistens gut. Arthritische Erscheinungen sind öfters beobachtet, verbunden mit leichten Bewegungsbeschränkungen.

Pathologische Frakturen sind selten.

Der Röntgenbefund zeigt Verdickungen und Verkrümmungen der Knochen neben einer veränderten, unregelmäßigen Struktur: streifen- oder fleckförmige Transparenz zwischen dichterem Bälkchengefüge. Die Architektur paßt sich trotz der Strukturstörungen der veränderten Knochenform in hohem Maße an. Die Kortikalis erscheint häufig aufgelockert, mit inselförmigen kalkarmen Stellen.

Die anatomische Grundlage ist ein sklerosierender Prozeß bindegewebiger Umwandlung des Knochenmarkes (hyperostatisch-metaplastische Malazie Recklinghausens). Daneben findet Neubildung osteoiden Gewebes statt.

Die Aetiologie ist so gut wie ganz unbekannt. In einem Falle ist direkte Vererbung beobachtet worden (Berger und Chauffard). Syphilitischer Ursprung ist diskutiert worden (Lannelongue u. a.). Jefferson nimmt eine Störung der Innensekretion von seiten der Schild- oder Nebenschilddrüse an. Vasek bringt sie mit Anomalien der Blutbahn in Verbindung, in Analogie der zyanotischen Induration der Milz und Leber.

Die Prognose ist ungünstig, insofern die Krankheit unheilbar ist. Ihr Verlauf ist aber nicht immer gleichförmig, und meistens sehr chronisch, über Jahrzehnte sich hinziehend.

Die Therapie ist machtlos und daher rein symptomatisch. Stützapparate können gelegentlich stärkere Verkrümmungen aufhalten. Osteotomien vermögen knöchern zu heilen (Schmieden).

b) Die v. Recklinghausensche Krankheit (fibröse Ostitis mit Tumoren und Zysten). Die letzte Zusammenstellung der bisher beschriebenen Fälle verdanken wir Lotsch.

Klinische Erscheinungen: Bevorzugt wird das weibliche Geschlecht, und zwar das jugendliche Alter. Beginn wie bei der Pagetschen Form, mit Schmerzen, die sehr intensiv werden können. Auftreten von Verdickungen an den befallenen Knochen, und zwar an den Metaphysen oder in der mittleren Partie der Diaphyse, teils diffuser, teils zirkumskripter Art. Die Knochenrinde an der Stelle der Auftreibung kann in hochgradigen Fällen das Symptom des Pergamentknitterns ergeben. Aus ganz unbedeutenden Anlässen können Spontanfrakturen (pathologische Frakturen) entstehen, oft sogar gehäuft. Exazerbationen und Remissionen können wechseln. Die Krankheit kann fast alle Knochen des Skeletts befallen, ihr Lieblingssitz ist der Oberschenkel, der Oberarm und das Schienbein. An der Wirbelsäule entwickelt sich Kyphose, am Becken Kartenherzform, am Schädel Umfangsvermehrung.

Die meist anstandslos heilenden Frakturen können zu Knickungen und Verbiegungen der Röhrenknochen führen.

Der Verlauf und der Ausgang des Leidens entspricht ungefähr der Pagetschen Form.

Der Röntgenbefund stimmt ebenfalls ziemlich mit dem der Pagetschen Krankheit überein, nur ist die allgemeine Atrophie größer, die sklerotischen Erscheinungen fehlen mehr oder weniger. Der Schatten der Kortikalis fasert sich auf. Bei Zystenbildungen treten diese als lokale, durchlässige Herde in die Erscheinung. Periostale Neubildungen fehlen.

Die anatomische Grundlage besteht ebenfalls in fibröser Umwandlung des Knochenmarkes bei vermehrtem Abbau des Knochens und Neubildung osteoiden Gewebes mit mangelhafter Verkalkung. Daneben durch Kolliquation entstandene zystenartige Höhlen und riesenzellensarkomartiges Gewebe.

Die Aetiologie ist ungeklärt. Traumen, Entzündung, innersekretorische Störungen sind vermutet worden.

Für die Prognose und Therapie gilt das bei der Pagetschen Form Gesagte.

2. Die lokalisierte Ostitis fibrosa (solitäre, zirkumskripte Ostitis fibrosa). Die letzten größeren kritischen Bearbeitungen des Gebietes stammen von Tietze und Frangenheim. Da die lokalisierte Ostitis fibrosa in der Regel zu „zystenartigen“ Hohlräumen des Knochens führt, so spricht man auch von „Knochenzysten“, für welche Gaugele richtiger „Knochenhöhlen“ vorschlägt. Die Knochenzysten wurden früher als erweichte Chondrome aufgefaßt (Virchow). Vielfach sind die Knochenzysten zu den echten Blastomen gerechnet und als solche behandelt worden,

und zwar zu den sogenannten schaligen Knochensarkomen (Myeloide), obwohl ihre Gutartigkeit fast allgemein anerkannt wurde. Mikulicz nannte den Prozeß „Osteodystrophia cystica".

Klinische Erscheinungen: Der Beginn des Leidens fällt meist in das jugendliche Alter oder reicht bis in dieses zurück. Nach einer Zusammenstellung von Silver war am häufigsten das 10.—15. Lebensjahr betroffen, dann das 15.—20., dann das 5.—10. Nach oben und unten von diesen Zahlen nehmen die Erkrankungen erheblich ab. Neuerdings ist von Stierlin und v. Beust je ein Fall von angeborener Fraktur mit dem Befunde einer Ostitis fibrosa bzw. Knochenzyste beschrieben worden. Vielleicht war die Zyste die Ursache der Fraktur, die Erkrankung an Ostitis fibrosa also schon in das intrauterine Leben zu verlegen.

Das weibliche Geschlecht soll etwas häufiger befallen sein als das männliche (Silver). Meist, doch nicht immer, wird ein ein- oder mehrmaliges Trauma als Veranlassung der Krankheit angegeben. Bei diesem, über dessen Bedeutung bezüglich der Aetiologie später zu sprechen ist, handelt es sich oft nur um einen leichten Stoß oder Schlag, in anderen Fällen um eine Fraktur. Im Falle Hörhammers fand die Verletzung durch einen Holzsplitter, in dem Feltens und Stolzenbergs durch einen Metallsplitter statt. Letztere Autoren unterscheiden ein Initialtrauma und ein symptomatisches Trauma, ersteres ist ihrer Ansicht nach die für die Ostitis fibrosa ursächliche Verletzung, letzteres eine durch die Ostitis fibrosa bedingte Spontanfraktur. In vielen Fällen ist die spontane oder pathologische Fraktur das erste deutliche Symptom der Krankheit, die dann durch die Röntgenuntersuchung aufgedeckt wird. In anderen Fällen gehen ihr oft erhebliche Schmerzzustände in dem kranken Knochen voraus, welch letzterer mehr oder weniger deutlich sichtbare und palpable lokale Anschwellung erkennen lassen kann.

Ist eine pathologische Fraktur eingetreten, so pflegt dieselbe bei geeigneter Behandlung rasch und fest auszuheilen, doch ist auch über verzögerte oder ausbleibende Heilung berichtet worden. Nach der Heilung kann die Fraktur sich, zuweilen mehrmals, wiederholen.

Lieblingssitz der Knochenauftreibungen bzw. Frakturen ist die Metaphyse der langen Röhrenknochen, seltener die Diaphysenmitte. Zuweilen hinken die Patienten bei Befallensein der unteren Extremität; bei Sitz der Höhle im Schenkelhalse kann eine geringe Bewegungsbeschränkung sogar eine Koxitis vortäuschen. Atrophie der Muskeln ist häufig erkennbar. Verkürzungen des kranken Gliedes kommen gelegentlich vor.

Der Röntgenbefund: Die Knochenhöhlen stellen sich als rundliche, ovale schattenarme Gebilde dar, zuweilen oben und unten mit kleinen Ausbuchtungen versehen. Sie zeigen eine gewisse Struktur, indem etwas tiefere Schatten in maschen- oder wabenförmiger Anordnung sie durchziehen. Die Höhle sitzt im Knochen annähernd zentral und hat unter Verdünnung der

Kortikalis diese ausgedehnt. Der Knochen sieht also aus, als ob er an einer Stelle aufgeblasen wäre. Das Periost ist nicht beteiligt.

Die anatomische Grundlage der Krankheit besteht in der Bildung eines teils fibrösen, teils mehr myxomatösen Gewebes, stellenweise mit sarkomartigen Zellen und Riesenzellen. Blutungen oder Residuen von Blutungen durchsetzen das Gewebe, und an diese ist das Vorhandensein und die Lage der Riesenzellen gebunden. Sind zystische Hohlräume da, so ist ihre Wand mit einer bindegewebigen Tapete ausgekleidet, oder aber ohne eine solche; der Inhalt besteht aus bräunlicher, gelblicher oder grünlicher Flüssigkeit.

Aetiologie: Die Entstehung der Knochenzysten aus Chondromen und aus echten Geschwülsten (Sarkomen) ist jetzt ziemlich allgemein abgelehnt, vielmehr als auf der Basis einer Ostitis fibrosa beruhend erkannt worden. Die Entstehung dieser fibrösen Veränderungen hat man auf verschiedene Weise zu erklären gesucht. Gegen die Annahme einer infektiösen, bakteriellen Ursache spricht die meist negativ ausgefallene bakteriologische Prüfung und der Mangel einer periostalen Reizung.

Für eine traumatische Ursache spricht an und für sich der häufige anamnestische Nachweis eines Traumas, doch wurde eine solche Ursache von den meisten Autoren abgelehnt. Anschütz ist nur bei einem Falle sicher überzeugt, daß die Ostitis infolge einer Verletzung entstanden ist (der Fall von Konjetzny). In einem weiteren Falle sah Pflugradt eine sarkomartige zystische Geschwulst der Klavikula nach Fraktur und Luxation dieses Knochens vor seinen Augen entstehen. Sonst aber ist es nicht erwiesen, ob nicht die lokale Erkrankung des Knochens das Primäre gewesen ist. Beneke verglich die Knochenzysten mit den apoplektischen Zysten des Gehirns und nahm für erstere eine intraossale, sich abkapselnde Blutung durch Erschütterung oder Zerreißung von Gefäßen an. Diese Anschauung wurde vielfach bekämpft, auch auf Grund des negativen Ausfalles von Tierexperimenten (Lexer, Lotsch, Bolognesi). Felten und Stoltzenberg traten wieder für die traumatische Genese ein, und in dem jüngst publizierten Falle v. Haberers führte Pommer den Nachweis, daß es sich hier um Folgeerscheinungen von Hämatombildungen innerhalb des Knochens handle. Als Vorbedingung für die Anschauung der Knochenzystenbildung hält Pommer den Fortbestand der die Druckspannung aufrecht erhaltenden und abschließenden Schaftröhrenwand für erforderlich.

Die Differentialdiagnose ist, neben den klinischen Erscheinungen, vor allen Dingen durch das Röntgenbild zu stellen. Verwechslungen sind möglich mit zentralen malignen Sarkomen. Rumpel hält Aufnahmen in zwei Ebenen bei Verdacht für notwendig. Das Sarkom verdünnt die Knochenrinde nicht so gleichmäßig und allseitig, hat nicht so glatte Knochenwände und wächst frühzeitig aus letzteren heraus, zeigt auch frühe periostale Neubildung. Knochenabszesse, Knochengummen zeigen Periostverdickungen, iso-

lierte tuberkulöse Herde und Echinokokken zeigen keine stärkere Auftreibung.

Prognose: Spontane Heilungen kommen nach Frakturen und ohne solche vor, die Regel ist aber ein Fortbestehen des Prozesses und der Beschwerden, bis eine rationelle Behandlung eintritt.

Therapie: Eröffnung der Knochenhöhle, Auskratzung und völliger Wundverschluß führen fast stets schnelle Heilung herbei, dabei verschwindet die Auftreibung, die Kortikalis wird wieder kräftig, eine gewisse Wabenstruktur bleibt aber noch lange sichtbar. Die Schmerzen und die Gebrauchsstörungen verschwinden.

In seltenen Fällen kommen Rezidive vor, die sich in der Regel durch erneute Exkochleation heilen lassen.

Austupfen der Höhle mit Alkohol, Jodtinktur, Karbolsäure usw., wie es vielfach angewandt worden ist, ist überflüssig, ebenso Plombierung, Drainage, Gewebsimplantation. Auch Bolzungen mit Menschen- oder Tierknochen sind überflüssig. Bei bestehender Fraktur kann eine Naht der Fragmente zweckmäßig sein.

### Osteomalazie.

Die neuere anatomische Forschung (Cohnheim, Pommer, Recklinghausen, Looser) hat zwar die morphologische Einheit der Rachitis und Osteomalazie dargetan gegenüber der beide Krankheiten streng trennenden Lehre Virchows, aber es bestehen, abgesehen von durch die morphologische Einheit bedingten Grenzfällen, gewisse klinische Differenzen, die eine gesonderte Besprechung beider Krankheiten ermöglichen und berechtigen.

In klinischer Hinsicht werden verschiedene Formen unterschieden.

1. Die puerperale Osteomalazie. Dieselbe befällt während oder nach der Gravidität vorwiegend die unter ungünstigen hygienischen Bedingungen lebende arme Bevölkerung.

Die Erkrankung zeigt gewisse Häufungen in bestimmten geographischen Gebieten (Italien, Schweiz, Bayern, Württemberg, Baden, Elsaß).

Das Leiden kann sich schon an die erste Gravidität anschließen, häufiger tritt es nach wiederholten Schwangerschaften auf. Es beginnt mit zum Teil sehr heftigen Schmerzen, Schwäche, leichter Ermüdbarkeit. Die Knochenerweichungen beginnen fast stets im Becken, nur selten zeigt sich dieses weniger beteiligt (z. B. Fall von Speyer). Dann treten Schmerzen und Erweichungsprozesse in der unteren Wirbelsäule, im Thorax und in den Extremitäten auf. Die erkrankten Knochen verbiegen sich in mehr oder weniger typischer Form (schnabelförmiges Becken, Kyphoskoliosen, Coxa vara, Extremitätenverbiegungen).

Als Frühsymptom gilt eine Erhöhung der Sehnen- und Muskelreflexe an der unteren Extremität, ferner eine Adduktorenkontraktur (Latzko) bei ver-



minderter Abduktionsfähigkeit der Beine und ein hierdurch bedingter eigentümlich watschelnder Gang.

Pathologische Knochenbrüchigkeit kann das Krankheitsbild, besonders in seinen frühen Stadien beherrschen.

Die Verkrümmungen des Rumpfes und der Gliedmaßen führen ein deutliches Kleinerwerden der Kranken herbei. Die Gelenke zeigen öfter arthritische Erscheinungen (Arthritis deformans). Fieber pflegt anfangs nicht zu bestehen, kann später aber eintreten.

Der Verlauf ist meist ein langsamer, durch Jahre sich fortsetzender, er erfährt bei erneuten Graviditäten jedesmal eine Steigerung.

Allmählich werden die Kranken unfähig, zu gehen und zu stehen. Der Ausgang erfolgt durch interkurrente Krankheiten oder unter marantischen Erscheinungen.

2. Die nicht puerperale Osteomalazie unterscheidet sich von der puerperalen dadurch, daß sie meistens an den unteren Extremitäten, nicht am Becken, beginnt. Im übrigen sind ihre Symptome und ihr Verlauf der puerperalen Form entsprechend. Auch hier ist die Schmerzhaftigkeit, die besonders auf die Extremitätenenden lokalisiert ist, ein hervorstechendes Symptom.

Wir unterscheiden zwei Untergruppen:

a) Die senile Osteomalazie. Dieselbe ist in der letzteren Zeit besonders von Curschmann, Reich, Schlesinger abgehandelt worden. Letzterer weist in seinem Referat darauf hin, daß bei dieser Gruppe ebenfalls die Frauen viel häufiger befallen werden als die Männer; das Leiden kann sich an die Menopause anschließen, beginnt aber oft erst im hohen Greisenalter. Ein lokales Trauma kann den Prozeß einleiten, was unter anderen auch von Alsberg beobachtet worden ist. Gewisse Geisteskrankheiten (Dementia praecox, Psychosen) scheinen das Leiden zu begünstigen.

Die Krankheit ist nach Curschmann ziemlich häufig, Pauperismus spielt keine Rolle.

Die Angaben über das Befallensein der einzelnen Skelettknochen sind zum Teil widersprechend, es kommen hier also zahlreiche Variationen vor. Jedenfalls scheint das Becken frei zu bleiben oder spät und weniger verändert zu werden. Das Frühsymptom der Adduktorenkontraktur fand Reich in allen seinen Fällen ausgesprochen, oft aber nur beim Gehen und Stehen bemerkbar; dasselbe kann hochgradige Gehstörungen verursachen (Curschmann).

Für den Orthopäden ist von hohem Interesse, daß vasokonstriktorische Einflüsse zum Bilde der angiospastischen Dysbasie führen können (Curschmann).

Pathologische Frakturen sind ziemlich häufig, können aber auch ausbleiben.

Der Verlauf der senilen Osteomalazie ist wesentlich günstiger, als der der puerperalen. Völlige Heilungen beobachtete C u r s c h m a n n, doch kommen auch schnelles Fortschreiten und ungünstige Ausgänge vor.

b) Die i n f a n t i l e O s t e o m a l a z i e. Wenn man die Rachitis und die Osteomalazie als eine einheitliche Krankheit auffaßt, so ist es eigentlich nicht zweckmäßig von einer kindlichen Osteomalazie zu sprechen; da aber gewisse Formen von Rachitis sich durch auffallende Erweichung der Knochen auszeichnen, so stößt man öfter auf die Bezeichnung der „malazischen Rachitis". A x h a u s e n hat sich in einer umfassenden Arbeit mit der Osteomalazie des Kindesalters beschäftigt, allerdings auf Grund einer eigenen Beobachtung, deren Zugehörigkeit zur Osteomalazie sich meines Erachtens anfechten läßt.

R e h n war der erste, welcher das Krankheitsbild der infantilen Osteomalazie aufstellte und dasselbe mit typischen Knochenerweichungen bei relativ geringen Veränderungen der Epiphysenfugen begründete; seine durch v. R e c k l i n g h a u s e n gestützte Ansicht fand, besonders durch Z i e g l e r und K a s s o w i t z, Ablehnung. S i e g e r t, R o o s, H i s u. a. beschrieben dagegen Fälle, welche sie als infantile Osteomalazie auffaßten.

Die Frage der kindlichen Osteomalazie ist zurzeit keineswegs völlig gelöst; am einfachsten ist sie für den, welcher die histologische Uebereinstimmung der Rachitis und Osteomalazie auf die klinischen Formen der Krankheitsbilder überträgt und letztere mit dem jeweiligen Ueberwiegen dieses oder jenes pathologischen Vorganges erklärt. R i e d i n g e r rechnet im Einzelfall mit drei Möglichkeiten: Entweder handelt es sich um Spätäußerungen der Rachitis, oder um Frühäußerungen der Osteomalazie, oder, was ihm am wahrscheinlichsten ist, um die Mittelform ein und derselben Krankheit.

F r a n g e n h e i m hält die infantile Osteomalazie zurzeit für kein einheitliches Krankheitsbild; die frühen Fälle möchte er als Rachitis, vielleicht als schwere Rachitis mit abnormer Knochenweichheit betrachten (osteomalazische Rachitis), die späteren Fälle rechnet er zur idiopathischen Osteopsartyrose.

Die R ö n t g e n b e f u n d e der Osteomalazie ergeben als hervorstechendstes Merkmal den Mangel an Kalksalzen. R i e d i n g e r betont außerdem eine fleckige, alveoläre Zeichnung der Struktur, scharfe Konturierung der Rinde, wurmförmige Zusammenziehung an den weichen Stellen und deutliche Schrumpfung. L a u p e r fand an seinem Falle anfangs Verschwommenheit der Knochenschatten; z. B. waren die Karpalknochen kaum oder gar nicht erkennbar. 3 Jahre später zeigten einzelne Röhrenknochen, so die Humeri und die langen Knochen der unteren Extremität sehr schmale Kortikalis. An den Vorderarmknochen dagegen fand sich eine im Verhältnis zum Durchmesser der Knochen viel breitere Kompaktazone und ein verschmälerter Markraum. Die Karpalia traten jetzt viel deutlicher hervor. S p e y e r fand

Atrophie, Verwischung der Spongiosa, Verdünnung der Kortikalis bis zum völligen Fehlen der Knochenstruktur.

Nach Kienböck sind die Epiphysenfugen im Sinne der Rachitis verändert, die Kortikalis ist weniger verdünnt, als vielmehr meist nur aufgefasert. Die Ossifikation ist nach ihm bei infantilen Fällen retardiert. Nach Bauer ist das Fehlen der Kompakta, der Kalkmangel, besonders das Fehlen irgendwelcher Struktur absolut typisch für Osteomalazie.

Die angeführten Ansichten mögen dartun, daß die Befunde sich nicht völlig decken, was in der Dauer und Schwere des Krankheitsprozesses seine Erklärung finden mag.

Der Kallus der osteomalazischen Frakturen zeichnet sich durch hochgradigen Kalkmangel aus.

Die anatomische Grundlage der Osteomalazie wird von Axhausen so formuliert, daß bei dieser Krankheit, ebenso wie bei der Rachitis, die Verkalkung des normalerweise am Knochen in Gestalt schmaler osteoider Säume an der Innenfläche der Knochenbalken und des Periosts apponierten Knochengewebes ausbleibt, und zwar bei gleichzeitig gesteigerter Resorption.

Die Aetiologie des Leidens ist noch nicht spruchreif. Neben den älteren Annahmen einer Ernährungsstörung infolge einer Pathologie des Kalkstoffwechsels sei erwähnt, daß die Theorie der Entzündung durch die Arbeiten Mopurgos u. a. und letzthin J. Kochs wieder eine gewisse Stütze gefunden haben. Mopurgo gewann aus den Organen einer Osteomalazischen Diplokokken in Reinkultur, nach deren Injektion er bei Mäusen osteomalazie- bzw. rachitisähnliche Erscheinungen hervorrief.

Von besonderer Geltung ist heute die Annahme endokriner Störungen durch Veränderungen eines Organes, welches das Knochenleben innersekretorisch reguliert (Ovarien, Testikel, Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Epithelkörperchen, Thymus, Nebennieren, Hypophyse). Leschke hält in einem Referat über diesen Gegenstand die Beziehungen der Epithelkörperchen (Befunde von Erdheim) noch für sehr problematisch, ebenso den alleinigen Einfluß der Ovarien, glaubt vielmehr, daß es sich um einen pluriglandulären Symptomenkomplex handle. Auf die Bedeutung des Knochenmarkes als eines innersekretorisch regulierten Organes hat Nägeli hingewiesen.

Die Differentialdiagnose gegenüber der Osteogenesis imperfecta tarda wird unter letzterem Kapitel besprochen werden.

Die Prognose ist im allgemeinen ungünstig zu nennen, jedenfalls bei der puerperalen Form. Bei der senilen ist sie günstiger wegen des mehr gutartigen Verlaufes und der Möglichkeit einer Heilung unter entsprechender Therapie.

Die Therapie ist bei den verschiedenen Gruppen der Krankheit nicht gleichmäßig. Bei der puerperalen Osteomalazie vermag die Kastration nach

Fehling oder die Röntgensterilisation Besserung oder Heilung zu bringen, jedoch bleibt nicht selten jeder Erfolg aus.

Die Organotherapie vermag Besserungen zu erzielen. Stöltzner, Bossi u. a. empfehlen Adrenalin, Bab Piutrin, Hönnicke die Resektion der Schilddrüse.

Bei der nicht puerperalen Osteomalazie ist das souveräne Mittel die Darreichung von Phosphor. Im übrigen kommt symptomatische Behandlung in Betracht: Schienenhülsenapparate und Stützkorsetts. Gocht erzielte bei einem Falle, der durch Coxa vara und Lösung der Schenkelhälse kompliziert war, durch Spreizung der Beine in Narkose, folgende Gehübungen und Schienenhülsenapparat neben Kalk-Phosphor-Medikation einen bemerkenswerten Erfolg.

Osteotomien zur Geradestellung von Verkrümmungen kommen in geeigneten Fällen in Betracht. Ferner exakte Frakturbehandlung bei pathologischen Knochenbrüchen.

## Osteopsathyrosis idiopathica.

Wenn der Titel meines Referates über die abnorme idiopathische Knochenbrüchigkeit noch mit dem von Lobstein im Jahre 1825 eingeführten Namen Osteopsathyrosis idiopathica bezeichnet ist, so ist dies eigentlich nicht mehr zeitgemäß, denn mit wenigen Ausnahmen haben sich alle neueren Forscher der von Looser 1907 begründeten Anschauung angeschlossen, daß die Osteopsathyrosis mit der Osteogenesis imperfecta Vroliks identisch ist. Folgen wir diesen Anschauungen, auf deren Gründe wir gleich eingehen werden, so ist es zweckmäßig, den Begriff der idiopathischen Osteopsathyrose ganz fallen zu lassen und dafür den der Osteogenesis imperfecta (nach Looser „congenita" und „tarda") einzusetzen.

Zu den Gegnern dieser Auffassung zählen u. a. v. Recklinghausen und Axhausen, für dieselbe hat sich neben vielen anderen in neuester Zeit besonders Bauer eingesetzt.

Das Belastungsmaterial für die Identität der Osteogenesis imperfecta hat sich mit der Zeit so gehäuft, daß wir fast von einem geschlossenen Indizienbeweis sprechen können. Dieser gründet sich zunächst auf klinische Wahrnehmungen. Wenn auch die Osteogenesis imperfecta congenita in den meisten Fällen mit dem Leben unvereinbar ist, so sind heute doch überlebende Fälle in ziemlicher Zahl bekannt (z. B. die Beobachtungen von Joachimsthal, Eiken). Diese bieten, abgesehen von einer erklärbaren gewissen Kurzgliedrigkeit in manchen Fällen im weiteren Leben dasselbe klinische Bild dar, wie die Fälle von Osteopsathyrosis idiopath. Anderseits gibt es eine große Reihe von Fällen, bei welchen der Beginn einer Reihe abnorm leicht entstandener Knochenbrüche bis in die ersten Lebenstage, ja bis



in die Stunden der Geburt zurückreicht. Bei diesen Fällen muß also, ohne daß eine intrauterine Fraktur zustande gekommen wäre, die anatomische Disposition zur Knochenbrüchigkeit bereits vor der Geburt vorhanden gewesen sein. Bei beiden Affektionen ist das Vorkommen in mehreren Generationen einer Familie, aber auch familiäres Vorkommen beobachtet worden. Besonders beweisend ist in dieser Hinsicht ein Fall (Schmidt), wo der Vater an postnataler Osteopsathyrose, ein Sohn an der gleichen Krankheit litt, ein anderer Sohn aber mit Osteogenesis imperfecta zur Welt kam.

Ferner spricht für die Identität beider Krankheitsbilder die erst in neuerer Zeit mehr gewürdigte Tatsache, daß bei beiden häufig eine Blaufärbung der Skleren beobachtet wird, ein Befund, den wir später noch zu berücksichtigen haben.

Weiter gründet sich die Beweisführung für die Identität der Osteogenesis imperfecta und der Osteopsathyrosis idiopathica auf der Gleichheit der anatomischen Befunde und der Röntgenbefunde. Die Gleichheit dieser Befunde geht allerdings nicht aus allen Angaben der Literatur hervor; es finden sich hier und da gewisse Abweichungen, die sich teils aus der verschiedenen Schwere der untersuchten Fälle, teils vielleicht auch aus diagnostischen Irrtümern erklären lassen. Zweifellos sind einige Fälle von symptomatischer Knochenbrüchigkeit, z. B. bei seniler Osteomalazie, jugendlicher Osteomalazie als idiopathische Osteopsathyrosen beschrieben worden und umgekehrt.

Klinische Erscheinungen: Bezüglich der Verteilung der Krankheit auf die beiden Geschlechter scheint ein gewisses, wenn auch nicht bedeutendes Vorwiegen bezüglich des männlichen Geschlechtes aus der Literatur hervorzugehen.

Die Verteilung auf die einzelnen Länder der Erde scheint nicht gleichmäßig zu sein; es wird Bevorzugung von Norddeutschland, England, Nord- und Südamerika angegeben. In Polen soll das Leiden äußerst selten sein (Wisniewski). Die Heredität und das familiäre Auftreten ist sehr häufig beobachtet, oft in vielen Generationen, doch sind auch viele Fälle bekannt, in denen ein Anhalt für hereditäre Momente fehlte. Griffith schätzt ein Bestehen von Erblichkeit auf 15 % der Fälle. Zuweilen wird eine Generation übersprungen.

Das hervorstechendste klinische Moment der Krankheit ist das Auftreten von Knochenbrüchen aus den geringfügigsten Anlässen bei sonst scheinbaren gesunden Kindern. Das erste Auftreten der Knochenbrüche reicht bei der Osteogenesis imperfecta congenita (Looser) in das intrauterine Leben zurück, und die Föten bzw. Kinder können zur Zeit der Geburt dann bereits eine Unmenge von Frakturen und Verbiegungen der Skelett-

knochen aufweisen. Bei der Osteogenesis imperfecta tarda (L o o s e r), also der Osteopsathyrosis idiopathica L o b s t e i n s geschieht der erste Knochenbruch in den ersten Tagen, Wochen, Monaten oder Jahren nach der Geburt.

Häufig wird von einer Verspätung des Gehvermögens, zuweilen sogar von einer sehr hochgradigen, berichtet.

Beginnt die pathologische Knochenbrüchigkeit erst zur Zeit der Pubertät oder noch nach derselben, so liegt der Verdacht vor, daß es sich um eine symptomatische, nicht idiopathische handelt. An und für sich aber könnte man sich schon vorstellen, daß in gewissen Fällen die Krankheit des Skelettes eine so geringe ist, daß die Manifestation derselben weit hinausgezögert werden kann. So berichtet T i l l a y e als angeborene familiäre Osteopsathyrosis über den Schenkelhalsbruch einer 34jährigen Dame nach einem Fall zu ebener Erde, deren sechs Geschwister sämtlich durch unbedeutenden Anlaß mehr oder weniger zahlreiche Frakturen erlitten haben zum Teil in den ersten Monaten und Jahren, zum Teil in späterem Alter.

Erfordern solche lediglich auf die Anamnese gestützte Diagnosen auch eine besondere Kritik, so mahnen derartige Angaben doch anderseits dazu, daß man differentialdiagnostisch den Zeitpunkt des Beginnes der pathologischen Frakturen nicht zu sehr in den Vordergrund stellt. So berichtet K i e n b ö c k über Beginn des Leidens mit 15 Jahren, B i g g o mit 20, E n d e r l e n mit 50, Z e s a s mit 53 Jahren.

Im allgemeinen dürfte sich aber die Knochenbrüchigkeit in den ersten Lebensjahren entwickeln, und nun folgt meist ein Bruch auf den anderen, obwohl auch längere frakturfreie Intervalle vorkommen.

Die Brüche betreffen meist die Diaphysen der Röhrenknochen, kommen aber auch an anderen Stellen und Knochen vor (z. B. Unterkiefer, Olekranon, Patella). Der Bruchschmerz wird meist als mäßig und rasch verschwindend angegeben. Krepitation fehlt meist, wohl infolge der Intaktheit des Periostes bzw. fehlender stärkerer Dislokation. Es kommen aber auch starke Verschiebungen der Fragmente vor. Die Heilung erfolgt rasch, oft ohne jede Behandlung, doch ist auch gelegentlich über verzögerte Heilung berichtet.

Infolge winkliger Knochenheilung und statischer Einflüsse kommt es zu Knickungen und Verbiegungen, bogenförmigen und spiralförmigen Krümmungen der Extremitäten, die das Gehen und Stehen schließlich ganz unmöglich machen können. Die Diaphysen der vorkrümmten langen Röhrenknochen, besonders die der Tibia und des Femur, pflegen sich stark seitlich abzuplatten.

Die abnorme Knochenbrüchigkeit kann sich unverändert bis in das Alter erhalten (M e t t a u e r), in der Regel aber scheint sie mit den Jahren nachzulassen und kann schließlich einer normalen Knochenfestigkeit Platz machen.

Am Rumpf sind Skoliosen und Kyphoskoliosen beobachtet, der Schädel, der bei der angeborenen Osteogenesis imperfecta der Sitz schwerer Verände-

rungen im Sinne einer mangelhaften Knochenbildung ist, pflegt bei der postnatalen Form keine Veränderungen aufzuweisen, doch berichtet Wisniewski über Deformationen des Schädels in seinem Falle.

Gleichzeitige Gelenkläsionen sind in einigen wenigen Fällen festgestellt; Frangenheim ist geneigt, diesen Fällen vielleicht eine Sonderstellung zuzusprechen.

Gleichzeitige Rachitis scheint ausnahmsweise vorzukommen (Carboni), wenn auch die Möglichkeit vorliegt, daß hier ein diagnostischer Irrtum walten könnte (keine Heredität, Beginn im 13. Lebensjahre, blaue Skleren).

Begleiterscheinungen: Wir erwähnten bereits das ziemlich häufige Vorkommen auffallend bläulicher oder dunkler Skleren. Seit Eddoves dasselbe beschrieben und Peters in Deutschland auf dasselbe aufmerksam gemacht hat, haben sich die Mitteilungen derartiger Beobachtungen gehäuft; so ist diese Affektion in den letzten Jahren bei Osteogenesis imperfecta congenita von Eiken, Franke, bei Osteogenesis imperfecta tarda von Carboni, Salvetti, Hofmann, Terry beobachtet worden.

Diese Erscheinung der blauen Skleren beruht auf einer Verminderung des skleralen Bindegewebes und dadurch bedingtem Durchscheinen der Chorioidea.

Die Röntgenbefunde ergeben als wichtigstes, auch differentialdiagnostisch verwertbares Merkmal völlig normale, glatt verlaufende und scharf gezeichnete Epiphysenfugen, wenigstens dort, wo diese nicht durch benachbarte Frakturen in Mitleidenschaft gezogen sind (Bauer). Die im Röntgenbilde sichtbaren Veränderungen betreffen vorwiegend die Diaphysen. Sie bestehen in den mehr oder weniger hochgradigen Verkrümmungen und Knickungen, in den nachweisbaren alten und frischen Frakturen und in Aenderungen der Knochenstruktur. Letztere äußert sich in mehr oder weniger hochgradiger Atrophie des Knochens, einer vermehrten Strahlendurchlässigkeit (Trendelenburg, Matsuoka u. a.); diese entsteht nach Bauer nicht dadurch, daß die Bälkchen zu wenig Kalk enthalten, sondern durch den weniger dichten Bau der Knochen.

Die Kortikalis ist verdünnt, verschmälert, stellenweise nicht mehr erkennbar (Hartmann). Die Spongiosabälkchen sind stark verschmälert, so daß sie nur feine filigranartige Netzwerke bilden (Bauer). An den schwer betroffenen Stellen fehlt jede Architektur.

Die Knochen können im ganzen eine hochgradige konzentrische Atrophie darbieten, so daß sie als dünne Stäbchen erscheinen, gegen welche die normal entwickelten Epiphysen in ihrer Mächtigkeit erheblich abstechen. In anderen Fällen ist der Durchmesser des Knochens nicht vermindert (Hartmann).

Kienböck schildert die Röntgenbilder des Leidens je nach seinen verschiedenen Stadien. Im ersten Hauptstadium (Zeit des Auftretens der ersten

Knochenbrüche) Osteoporose in gleichmäßiger Verteilung über das Skelett, mit frischen und alten Brüchen, Dünnheit der Kortikalis, Zartheit der Knochenbälkchen der Spongiosa, wodurch die ganze Schattendichte herabgesetzt ist. Die Porose ist meist sehr wenig auffallend.

Im Uebergangsstadium (Zeit der zunehmenden sekundären Knochenveränderungen) verteilt sich die Osteoporose ungleichmäßig, ist meist an den Beinen stärker, als an den Armen (Inaktivität, reflektorische Vorgänge). Ferner tritt periostale Hypoplasie (abnorme Schlankheit der Knochen), Abplattung und bogige Verkrümmung auf.

Im zweiten Hauptstadium (osteomalaziforme Deformation) treten stärkere Deformierungen der Extremitäten, Veränderungen des Rumpfskelettes und der Wirbelsäule (Kyphoskoliosen) und des Beckens (Kartenherzform) in die Erscheinung.

Bezüglich der Frakturen macht Kienböck gegenüber anderen Autoren auf die für das Leiden geradezu charakteristische Verzögerung der Bruchheilung aufmerksam. Man findet nämlich selbst nach Wochen oder Monaten nicht nur keine Heilung, sondern umgekehrt eine, auch von anderer Seite beschriebene lokale Resorptionszone an den Bruchenden, für die er den Namen „Resorptionsring" vorschlägt. Der Periostkallus sei oft geradezu hypertrophisch, heile aber an die Diaphysen verspätet an. Die endostale Kallusbildung sei verringert und verzögert. Kienböck spricht daher von einer Dissoziation der Kallusbildung. Im Gegensatz hierzu findet z. B. Bauer überall gute Konsolidation. Allgemein wird erwähnt, daß die röntgenologisch nachweisbaren Anzeichen der stattgehabten Frakturen schnell bis zum Unsichtbarwerden verschwinden.

Die Röntgenbefunde bei Osteogenesis imperfecta congenita decken sich mit der geschilderten, der postnatalen Form. Die hier sichtbar werdenden plumpen, verbreiterten, walzenförmigen, kurzen, knotig verdickten Knochen werden von Kienböck u. a. auf den verschiedenen Zeitpunkt der Erkrankung bzw. Untersuchung zurückgeführt.

Die Darstellung des anatomischen bzw. histologischen Befundes ist nicht Gegenstand dieses Referates; es sei nur gesagt, daß die letzten, eingehenden Untersuchungen Bauers bei der postnatalen Form das Fehlen einer eigentlichen Kortikalis, Zartheit der Spongiosabälkchen, geflechtartigen Knochen feststellten, bei der pränatalen Form (einem exzessiv schweren Falle) Fehlen jeglichen lamellär aufgebauten Knochens, jeglicher Architektur in dem Bälkchensystem und jeglicher Kortikalis.

Aetiologie: Unter Vernachlässigung älterer und widerlegter Anschauungen (z. B. Schuchardts periostale Dysplasie) weise ich auf Axhausen hin, der einer osteomalazischen Genese der Krankheit das Wort redet. Wenn man über die tieferen Ursachen der Krankheit auch nichts genaues weiß, so steht die Mehrzahl der Autoren heute auf dem Standpunkte

M. B. Schmidts, daß die Hauptursache in dem Fehlen oder in einer mangelhalten Funktion der Osteoblasten zu suchen sei.

Störungen der inneren Sekretion als Ursache dieser mangelhaften Funktion werden von Bauer abgelehnt, trotzdem einige Befunde für eine solche Ursache sprechen könnten (Hypertrophie der Epithelkörperchen, kongenitale Struma, Fehlen der Schilddrüse), er akzeptiert aber die Ansicht Sumitas und Dieterles, welche die Theorie Kaufmanns von der Gewebsmißbildung, dem vitium primae formationis, auf die Osteogenesis imperfecta congenita und tarda übertragen, erweitert diese aber dahin, daß er, ähnlich wie dies Hofmann getan hat, ein vitium primae formationis sämtlicher Stützgewebe des Körpers, des lymphatischen Gewebes, der Blutgefäß- und Blutbildung, also des gesamten Mesenchyms annimmt. Zu diesen Stützgeweben gehört auch die Sklera, die, mesenchymatösen Ursprungs, dem Knochen entwicklungsgeschichtlich nahe verwandt ist. Bauer fand in dem von ihm untersuchten Falle das Bindegewebe der Nabelschnur unverändert, dagegen eine fortschreitende Stufenleiter von Veränderungen im Bindegewebe der Haut, im Periost und Perichondrium, an der Zahnpulpa und am Knorpel, schließlich am Knochen und Zahnbein.

Differentialdiagnose: Das bei frühzeitigem zumal pränatalem Beginne wohl ziemlich eindeutige Krankheitsbild kann verwechselt werden und ist verwechselt worden mit der Knochenbrüchigkeit rachitischer und osteomalazischer Prozesse. Von diesen unterscheidet es sich röntgenologisch dadurch, daß die Epiphysenlinien keinerlei Veränderungen aufweisen.

Setzt eine abnorme Knochenbrüchigkeit erst im Alter der Pubertät ein, so liegt der Verdacht einer Osteomalazie vor, doch gilt dies zweifellos nicht für alle Fälle.

Schwere Veränderungen des Beckens im Sinne der „Schnabel“- oder „Kartenherzform“ gegen die Diagnose der Osteogenesis imperfecta verwerten zu wollen, wie dies früher Axhausen, neuerdings wieder Franke getan hat, ist nicht angängig; mehrfache Fälle (Hartmann, Kienböck) sicherer Osteopsathyrosis idiopathica ließen diesen Befund erkennen; auch der klinisch und anatomisch sichergestellte Fall von Osteogenesis imperfecta Bauers zeigte ein enorm hochgradig verändertes Becken von ausgeprägter Kartenherzform.

Kienböck gibt folgenden differentialdiagnostischen Anhalt: Gemeinsam der Osteopsathyrosis und der Osteomalazie ist die allgemeine Osteoporose mit Spontanfraktur. Letztere tritt bei Osteomalazie aber nur in den schwersten Fällen so gehäuft auf.

Gemeinsam sind bei den Krankheiten ferner die eigentümlichen Deformationen des Skelettes, mit zum Teil bogiger Verkrümmung der Röhrenknochen und die Verunstaltung des Rumpfes.

Charakteristisch sind für Osteomalazie die zuweilen kontinuierlichen Schmerzen, besonders an den Gelenkenden der langen Röhrenknochen, während Schmerzen bei Osteopsathyrosis nur im Anschluß an die Frakturen vorkommen.

Die Epiphysen sind bei Psathyrose äußerlich normal, bei Osteomalazie verdickt.

Die Epiphysenfugen sind bei Psathyrose normal, bei Malazie im Sinne der Rachitis verändert.

Die Kortikalis ist bei Psathyrose vor allem verdünnt, bei Malazie meist aufgefasert.

Die Ossifikation ist bei Psathyrose normal, zuweilen sogar voraus, bei Malazie retardiert.

Bauer hält bei kritischer Besprechung des einen Falles von Axhausen das Symptom der Biegbarkeit bzw. Weichheit der Knochen im Röntgenbilde, das Fehlen der Kompakta, das Fehlen irgendwie erheblicher Mengen kalkhaltigen Knochens für charakteristisch für die Annahme einer Malazie. Man darf jedoch auf das Symptom der Biegbarkeit kein so großes Gewicht legen; dasselbe ist auch gelegentlich bei der Psathyrose beobachtet (Schuchardt) und ist bei der oft starken Verdünnung der Knochen erklärlich. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Diagnose in ausgesprochenen Fällen verhältnismäßig einfach, unter Umständen doch etwas schwieriger sein kann.

Als weitere differentialdiagnostische Kriterien lassen sich bei positivem Ausfalle die Heredität und das Vorhandensein von blauen Skleren verwerten.

Die Prognose der Krankheit wird im allgemeinen als ungünstig bezeichnet, als um so ungünstiger, je früher das Leiden einsetzt, je häufiger die Knochenbrüche sind. In der Tat dürfte die Mehrzahl der Fälle von Osteogenesis imperfecta congenita und tarda frühzeitig sterben, meist wohl an interkurrenten Krankheiten. Einzelne Fälle sind, wie gesagt, günstiger gestellt, insofern das Leiden früher oder später spontan verschwinden kann. Es kommen aber auch nach längerem Bestande scheinbarer Heilung Rezidive vor.

Die Therapie hat, bei dem Unvermögen, gegen die Krankheit selbst etwas auszurichten, symptomatisch zu verfahren, d. h. in jedem Falle durch exakte Frakturbehandlung Deformitäten zu verhüten, eventuell durch Stützapparate Frakturen vorzubeugen. Jedoch liegen über Erfolge durch letztere Maßnahmen keine Berichte vor.

Amputationen mußten wegen völliger Unbrauchbarkeit der Glieder in seltenen Fällen vorgenommen werden.

Osteotomien sind mehrfach ausgeführt worden, um Verkrümmungen und Abknickungen gerade zu richten, jedoch ist dabei, im auffallenden Gegensatz zu der rasch verlaufenden spontanen Frakturheilung, häufig verzögerte Konsolidation beobachtet worden (Doering, de Cortes, Lewy u. a.). Innere Medikation mit Phosphor, Kalk, Organpräparaten usw. ist fast immer

erfolglos geblieben; besonders interessant und lehrreich sind die zahlreichen Versuche interner Therapie im Falle von Scholz, die alle ergebnislos blieben. Der einzige Fall von rascher und völliger Heilung unter Phosphormedikation ist der von Joachimsthal berichtete. Schuchardt will unter Thyreoidinbehandlung im Laufe eines Jahres Besserung beobachtet haben.

## Chondrodystrophie.

Das früher als fötale Rachitis bezeichnete Krankheitsbild ist durch Kaufmann als nicht auf rachitischer Basis beruhend erkannt worden. Kaufmann unterschied eine malazische, hyperplastische und hypoplastische Form der Krankheit.

Klinische Erscheinungen: Ein erheblicher Teil der Fälle von Chondrodystrophie wird tot geboren, oder stirbt bald nach der Geburt, ein Teil aber bleibt am Leben und stellt das Bild des chondrodystrophischen Zwerges dar, der, im Gegensatz zu dem echten Zwerg, unproportioniert ist. Die bekannt gewordenen überlebenden Fälle hat Siegert seinerzeit zusammengestellt. In der Regel fallen Abweichungen von der Norm schon am Neugeborenen auf. In hochgradigen Fällen ist der Kopf bei kleinbleibendem Gesichtsschädel unverhältnismäßig groß, die Nasenwurzel tief eingezogen. Die Extremitäten sind meist verkürzt, besonders die proximalen Abschnitte, und verdickt, die Epiphysengegenden aufgetrieben, der Thorax oben verengt, unten erweitert. Die Wirbelsäule ist im Lendenteil stark lordotisch, zuweilen im Brustteil kyphotisch, das Becken allgemein verengt oder abgeplattet. Am wenigsten verändert bleibt von allen Skelettknochen das Schlüsselbein. Die Extremitäten können Verbiegungen und Verkrümmungen aufweisen (genu valgum und varum, Coxa vara usw.). An den Gelenken Bändererschlaffung und zuweilen arthritische Erscheinungen (Frangenheim).

Frangenheim fand eine Behinderung der Streckung im Ellbogengelenke in allen seinen Fällen. Die Hände sind von viereckiger Gestalt, ihre Finger kurz und plump, häufig infolge Spreizstellung des Daumens und Spreizstellung zwischen 3. und 4. Finger von „Dreizack"-Form (Pierre Marie).

Die überlebenden Chondrodystrophiker gehören sämtlich der hypo- oder hyperplastischen Form an, während die malazische mit dem Leben nicht verträglich erscheint. Der weitere Verlauf der überlebenden Fälle scheint keine Besonderheiten darzubieten, die Pubertät entwickelt sich normal, der älteste der von Siegert zusammengestellten Fälle war 63 Jahre alt. Ein Fall Porters ist sogar 80 Jahre alt.

Welche der beiden überlebenden Formen im Einzelfalle vorliegt, ist im weiteren Verlaufe des Lebens oft schwer oder gar nicht mehr zu entscheiden (Siegert, Frangenheim), immerhin findet man hier und da den Versuch, auf Grund der Röntgenbefunde eine Klassifikation vorzunehmen. Berger nimmt an, daß die überwiegende Mehrzahl der Fälle der häufigeren,



hypoplastischen Form zugehören. Joachimsthal rechnet seinen Fall der hyperplastischen Form zu, was Frangenheim für zweifelhaft hält. Schemensky schließt in seinen Fällen wegen der stark gewucherten Epiphysen, trotz Diaphysenverkrümmung, auf die hyperplastische Form.

Es sind einzelne Fälle von streng einseitiger Lokalisation der Chondrodystrophie beobachtet worden (Siegert, Nathanson).

Ob eine tardive, d. h. erst im späteren Leben in die Erscheinung tretende Chondrodystrophie vorkommt, ist zu bezweifeln; der Fall Schorrs scheint mir nicht sicher beweisend zu sein.

Ein sehr merkwürdig und schwierig zu deutender Fall ist von Dencks beschrieben und als eine ungewöhnliche Form von Chondrodystrophia foetalis, kompliziert durch rachitische Symptome, erklärt worden — eine Annahme, der man nur schwer beipflichten wird; eher könnte man an eine Kombination von Chondrodystrophie mit Osteogenesis imperfecta denken (pathologische Knochenbrüchigkeit, Kallus gering, deutlicher Kienböckscher Resorptionsring, Kortikalis abnorm dünn, Spongiosa unregelmäßig und teilweise sehr weitmaschig).

Der Röntgenbefund der Chondrodystrophie ist sehr charakteristisch. Nach Frangenheim läßt sich die Diagnose schon allein aus dem Röntgenbilde der Hand stellen.

Die vorzeitige Synostose des Os tribasilare der Schädelbasis ist gelegentlich im Röntgenbilde nachzuweisen (Berger).

Besonders eingehend hat sich Reyher mit den Röntgenbefunden beschäftigt. Nach ihm sind die Diaphysen verkürzt, von normaler Dicke, zeigen einen tiefen Knochenschatten (Sklerose?). Bei Verkrümmungen findet sich ein schiefer Stand der Epiphysenlinien. Die Diaphysenenden sind pilzartig verbreitert. Die von Siegert angegebene röntgenologische Darstellung des Eindringens eines Perioststreifens zwischen Dia- und Epiphyse konnte Reyher in seinen Fällen nicht bestätigen.

Das Röntgenbild der Hände ergibt in hochgradigen Fällen solche Verkürzung der Phalangen, daß eine fast quadratische Gestalt entsteht. Charakteristisch ist an den distalen Enden der Grund- und Mittelphalangen eine eigenartige Form der Spongiosastruktur.

Die Dreizackstellung der Finger ist im Röntgenbilde gut erkennbar und scheinbar durch einen schiefen Epiphysenverlauf an der Zeigefingergrundphalange bedingt (dreieckige Gestalt der Epiphyse). Die Knochenkerne in den Epiphysen der Vorderarmknochen, der Metakarpalia und Phalangen erscheinen in unregelmäßiger Weise, sowohl bezüglich des zeitlichen Auftretens, als auch ihrer Gestalt. Zeitlich ist weder Verzögerung noch Beschleunigung die Regel, sondern beides kommt nebeneinander vor. Die Gestalt der Knochenkerne ist wechselnd, manchmal normal, manchmal unregelmäßig (Siegert hielt eine unregelmäßige, zackige Form für charakteristisch).

Außer diesen Befunden konnte Reyher in 2 Fällen das Auftreten abnormer Epiphysenkerne an einem Metakarpalknochen und an der Grundphalange des 4. Fingers nachweisen. Die Grundphalangen der beiden Daumen waren in dem einen Falle von eigenartiger Gestalt, scheinbar in drei ungleich große Stücke aufgelöst. Besondere Gestalt- und Lageveränderungen wiesen in demselben Falle die Knochenkerne der Handwurzel auf.

Joachimsthal fand bei einem 12jährigen Kinde am Ende der Diaphysen in der Mitte eigentümlich verschwommene Vorwölbungen, die er nach weiterer Beobachtung als frühzeitig den Diaphysenenden angelagerte und teilweise bereits mit ihnen verschmolzene epiphysäre Knochenkerne erkannte.

In Schemenskys Beobachtungen zeigte das Röntgenbild im oberen Drittel eine bei Chondrodystrophie öfters zu findende osteosklerotische Anschwellung.

In Nathansons Falle waren die epiphysären Diaphysenenden des Humerus aufgetrieben, breit, nach den Seiten spitz ausgezogen, an demselben und anderen Knochen die Metaphysenenden und Epiphysenkerne unregelmäßig bzw. zackig begrenzt. Die Metaphysen umgreifen becherförmig die Epiphysenlinien, ein häufig erhobener Befund. Die Hüftpfanne ist unregelmäßig gestaltet, ein eigentlicher Pfannenboden ist kaum zu erkennen (d. h. die Knorpelfuge ist abnorm breit). Die Ossifikation ist auf der ganzen rechten Seite (die linke ist völlig normal!) verlangsamt.

Außer diesen Befunden lassen sich im Röntgenbilde die häufigen Verbiegungen und Verkrümmungen der Knochen nachweisen.

Die anatomische Grundlage des Leidens besteht in einer Störung der endochondralen Ossifikation an den knorpelig angelegten Skeletteilen. Ein fast konstanter Befund ist das Eindringen eines Perioststreifens oberhalb der rudimentären Zellsäulen in den Epiphysenknorpel (Urtel).

Die Aetiologie des Leidens ist dunkel. Erblichkeit ist zwar nicht die Regel, kommt aber häufig genug vor. In der Beobachtung Porters kamen in drei Generationen einer Familie 6 Fälle von Chondrodystrophie vor, bei Boeckh war das Leiden sogar in sechs Generationen nachweisbar. In Schemenskys Beobachtungen waren Zwillinge befallen, in denen Jaroschys drei Geschwister. In diesem interessanten Falle vererbte sich das Leiden vom Vater durch zwei normale Frauen auf diese drei von fünf Kindern. In einem Falle Kleins war von Zwillingen das eine Kind normal, das andere chondrodystrophisch.

Die Kombination von Chondrodystrophie mit anderen angeborenen Deformitäten ist mehrfach beobachtet worden.

Kaufmann und seine Schüler nehmen ein Vitium primae formationis an und erklären die Veränderungen mit mangelhafter Knorpelwucherung und frühzeitigem Aufhören der enchondralen Ossifikation.

Die Differentialdiagnose stößt wohl selten auf Schwierigkeiten. „Es gibt keine Skelettanomalie, die der Chondrodystrophie ähnliche Veränderungen setzt. Differentialdiagnostischer Erörterungen bedarf es deshalb nicht“ (Frangenheim).

Joachimsthal betont als Unterschied der Chondrodystrophie von der gewöhnlichen Form des Zwergwuchses, daß bei letzterem Leiden das Knochensystem auf einer kindlichen Entwicklungsstufe stehen bleibe, wo es sich durch das Offenbleiben der Knorpelfugen über das gewöhnliche Alter hinaus, ferner durch die Fähigkeit, noch in späteren Lebensjahren zu wachsen, schließlich durch das Fehlen jeder Andeutung einer Geschlechtsentwicklung kundgebe.

Die Prognose der überlebenden Fälle ist im allgemeinen durchaus günstig. Verkrümmungen vermögen sich, ähnlich wie bei Rachitis, öfters spontan auszugleichen.

Die Therapie ist vollkommen machtlos gegenüber dem Leiden. Verkrümmungen sind mehrfach durch Osteotomie korrigiert worden (Joachimsthal, Frangenheim). Letzterer sah in einem Falle darauf verzögerte Konsolidation, er rät angesichts der Möglichkeit einer Spontankorrektur zu sparsamem Operieren. Cramer sah nach Osteotomie ein Rezidiv der Krümmung und rät zum operativen Ausgleich erst nach Abschluß des Wachstums.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Murk-Jansen-Leiden.

**Herr Murk-Jansen-Leiden[1]:**

Nach Redner ist die Bezeichnung „hyperplastisch“ zur Chondrodystrophie mit den Tatsachen im Widerspruch: Jeder Chondrodystrophiker ist zu klein sowie zu leicht. Hyperplasie liegt nie vor. Die Verdickung der Wachstumsknorpel, welche eine Hyperplasie vortäuscht, beruht nach ihm nur darauf, daß die erste sowie die zweite Wachstumsphase, die Zellteilung und die Zellvergrößerung weniger vom Zwergwuchs ergriffen sind wie die Zelldifferenziation — gleich wie dies auch bei der Rachitis der Fall ist.

Für die Aetiologie ist es wichtig, daß jeder Chondrodystrophiker nebst den Zwergerscheinungen mechanische Formstörungen zeigt, wie Redner in etwa 15 Fällen von Chondrodystrophie hat nachweisen können. Es sind dies Aufrollungserscheinungen, nämlich eine arkuäre lumbodorsale Kyphose, Verkürzung und Kyphose der Schädelbasis, Abplattung der Stirn und des Hinterkopfes, Verlagerung des harten Gaumens nach rückwärts und Schiefstellung mit Hebung seines hinteren Endes und Verengerung der Choanae.

Wenn man die regelmäßig vorkommenden mechanischen Formstörungen erklären will gleichwie die Zwergerscheinungen, so wird man gezwungen zu der Annahme, daß die Frucht vor der Geburt aufgerollt geworden ist, etwa zwischen der 3. und 6. Woche.

Nur ein zu enges Amnion kann sowohl die Aufrollung wie die Zwergerscheinungen hervorgerufen haben: Während der direkte Druck des zu kleinen Fruchtsackes die Frucht

[1]) Zu Protokoll.

in der ± 5. Woche aufrollt, wird der Druck in der Amnionflüssigkeit, der hydrostatische Druck, erhöht; die Frucht wird blutarm bzw. blutleer gepreßt und mit dem Hungertode bedroht in einer Zeit, wo der Knorpel in seiner Entwicklung begriffen ist, unter schnellster Zunahme seines Volums, d. h. über zuvor bestehende Größenverhältnisse hinauswächst. Der Vielfraß leidet zuerst bei Hungersnot. Die Schädlichkeit des Hungers tötet das schnell wachsende Skelett sozusagen teilweise, entnimmt ihm einen Teil seines Wachstumsvermögens, führt ihn zum Zwergwuchs. In den verschiedenen Skeletteilen wird der Zwergwuchs nunmehr graduiert nach dem Zeitpunkt der Anlage eines jeden derselben, in dem Sinne, daß jeder später angelegte Teil schwerer vom Zwergwuchs getroffen wird. Dies wird begreiflich, wenn man bedenkt, daß jeder später angelegte Teil in schnellerem Wachstum begriffen ist, um sich den späteren Größenverhältnissen zu nähern. Auch die Symmetrie der Zwergerscheinungen wird begreiflich, weil sie von dem Flüssigkeitsdruck hervorgerufen wird und der hydrostatische Druck in allen Teilen der gleiche ist, also auch symmetrisch wirkt. Kurzum, die Annahme, daß ein zu enges Amnion etwa in der 5. oder 6. Woche die Chondrodystrophie hervorruft, erklärt nicht nur den Zwergwuchs des Knorpelskelettes, die Symmetrie dieses Zwergwuchses, die Gradation desselben in den verschiedenen Skeletteilen nach dem Zeitpunkt ihrer Anlage — d. h. die Beständigung fötaler Größenverhältnisse — sondern auch die Aufrollungserscheinungen und eine Reihe von Tatsachen welche hier nicht erörtert werden können.

Die Chondrodystrophie ist eine besondere Form der Wachstumsschwäche schweren Grades. Es unterliegen der Chondrodystrophie und der schweren Wachstumsschwäche, der „Rachitis“, dieselben Grundsätze nämlich: 1. eine Schädlichkeit hemmt das Wachstum; 2. die Wachstumshemmung ist der Schnelligkeit des Wachstums proportional. Bei beiden zeigt die Differenziation eine Extrahemmung.

Redner kennt keine einzige Tatsache, welche im Widerspruch steht zu der Annahme, daß der Chondrodystrophiker ein Amnionzwerg ist, welcher von einem Zwergamnion aufgerollt und in seiner Skelettentwicklung gestört worden ist, während die übrigen, zurzeit weniger schnell wachsenden Teile ihr Wachstum fortsetzen. Er möchte gerne erfahren ob einer der Anwesenden eine solche Tatsache kennt.

Was den Namen betrifft, der ältere Name Achondroplasie konnte von Kaufmann nicht wohl erhalten werden, wo er eine hyperplastische Form unterschied. Wofern aber aus dem obigen hervorgeht, daß bei diesem Zwergwuchs nicht eine Dystrophie oder fehlerhafte Ernährung, sondern vielmehr eine mangelhafte Bildung vorliegt, dürfte der ältere Name Achondroplasie genauer den Tatsachen entsprechen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Natzler-Mülheim a. d. Ruhr.

**Herr Natzler-Mülheim a. d. Ruhr:**

Mit 5 Abbildungen.

Das Industriegebiet ist immer ein guter Nährboden für Epidemien aller Art gewesen. Ich brauche nur an die große Kinderlähmungsepidemie vom Jahre 1908 zu erinnern. Wenn die auch anderwärts vielfach beobachteten Fälle von spätrachitischen Erkrankungen im Industriegebiet in einer Weise auftreten, daß man fast wieder von einer Epidemie sprechen kann, so tragen neben den sonstigen Schädlichkeiten zwei Umstände besonders dazu bei. Das ist einmal die bei der bekannten Uebervölkerung des Industriegebietes doppelt schlimme Wohnungsnot mit ihren oft trostlosen hygienischen Verhältnissen und dann die Ueberbeanspruchung der jugendlichen unterernährten Körper durch die Fabrikarbeit. Es ist heute keine besondere Seltenheit, wenn bis zu 8 Personen in einem,



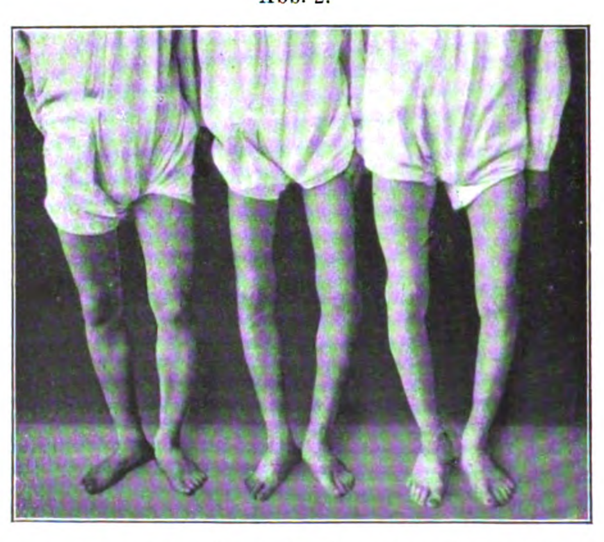
11 Personen in zwei Räumen hausen. Die allgemeine Durchführung des Achtstundentags hat es allerdings unmöglich gemacht, daß heranwachsende 13—14jährige Jungen wie in Kriegszeiten 13—14 Stunden täglich in Fabriken tätig waren; aber immer noch sind die jugendlichen Körper der Beanspruchung durch die Industriearbeit zu einem großen Teil nicht gewachsen. Ausgedehnte Untersuchungen lassen erkennen, wie bei Jugendlichen im Alter von 13—17 Jahren mit den zunehmenden Arbeitsjahren auch die spätrachitischen Erkrankungen ansteigen, und wie bei der Beanspruchung durch Spezialarbeit z. B. Schlossern, Feilern u. a., besondere Deformitäten an einzelnen Extremitäten entstehen (s. Abb. 1 rechtsseitiges Genu valgum bei einem Schlosser, der in der Feilarbeit das rechte Knie nach der Innenseite zu besonders belastete).

Abb. 1.



Wenn trotzdem die ausnehmend schweren, mit Spontanfrakturen einhergehenden Fälle seltener zur Beobachtung gelangen, so ist das wohl darauf zurückzuführen, daß die während des Krieges und später den Industriearbeitern gewährten Nahrungsmittelzulagen zwar das Schlimmste verhüteten, aber natürlich nicht verhindern konnten, daß wir es heute im Industriegebiet mit einem Heer von Spätrachitikern zu tun haben, dessen Behandlung ein Problem wurde, das nicht nur ärztliche, sondern auch industrielle und volkswirtschaftlihce Kreise zu beschäftigen geeignet ist. Feststehende Zahlen lassen sich noch nicht geben. Eingehende Untersuchungen haben aber gezeigt, daß ungefähr 20 % der jugendlichen Industriearbeiter leichte bis mittelschwere, 10 % schwere Deformierungen an den Extremitäten aufweisen.

Abb. 2.



Die zunehmende, zuerst vorübergehende Arbeitsunfähigkeit, die später aber zur dauernden Krüppelhaftigkeit führen kann, hat jetzt schon das Bedenken einsichtiger Kreise der Krankenkassen erregt, die für die Behandlung der Industriearbeiter zu sorgen haben. Und ebenso haben die allmählich auch für den Laien in die Augen fallenden Verkrüm-

mungen bei Industriearbeitern die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise auf sich gezogen.

Für uns sind ja die Abbildungen, wie ich Ihnen hier einige zeige, nichts grundsätzlich Neues, wie ja überhaupt die Spätrachitis keine neue, früher unbekannte Krankheit ist. Aber auch uns überrascht die große Zahl, das oft explosionsartige Auftreten, die schnelle oft in Wochen und Tagen vor sich gehende Entstehung schwerer Deformitäten, die früher Monate und Jahre brauchten.

Das Genu valgum entsteht durchschnittlich schneller wie das Genu varum.

Wie sehr die ganze Körperentwicklung bei Spätrachitikern zurückbleibt, zeigen die beiden Abb. 3 und 4, bei denen es sich um einen 18- bzw. 16jährigen Arbeiter handelt, der letztere 137 cm groß und 68 Pfund schwer, in der Körperentwicklung etwa einem

Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



12jährigen gleichend. Die schweren Deformitäten sind in beiden Fällen im Laufe weniger Wochen entstanden und haben derartige Schmerzen verursacht, daß jede Arbeit unmöglich wurde.

Fast durchweg handelt es sich bei Industriearbeitern um die Deformierung an Körperteilen, die der Belastung ausgesetzt sind und demgemäß entstehen: Knickplattfuß, Genu valgum, Genu varum und Skoliosen. Insbesondere sind rapide Verschlimmerungen früherer leichtester rachitischer Skoliosen häufig.

Daß im Industriegebiet, wo wir immer viele durch Kinderlähmung geschädigte Individuen haben, die Kombination mit Spätrachitis sehr häufig ist und zu schwerschädigenden Verkrüppelungen führt, ist nicht zu verwundern. Ich zeige Ihnen im Bilde einen Fall, wo sich auf dem Boden einer alten Kinderlähmung im linken Unterschenkel erhebliche spätrachitische Verkrümmungen beider Beine (Genu valgum links, Genu varum rechts) in wenigen Wochen entwickelten.

Es bedarf keiner besonderen Betonung, daß bei der Behandlung dieser gehäuft auftretenden Krankheitszustände der Orthopädie besondere Aufgaben erwachsen. Sie kann





sie allein nicht lösen. Die symptomatische, mechanische oder operative Behandlung allein genügt nicht. Das Uebel muß, wo es nicht durch eine großzügige Prophylaxe vermieden werden kann, an der Wurzel gepackt werden: die Anfänge müssen erkannt und dann das Leiden kausal behandelt werden.

Folgendes ist zu fordern: Aenderung der trostlosen Wohnungsverhältnisse, ausreichende, kräftige, vitaminreiche Ernährung, Stärkung der jugendlichen Körper durch Luft, Licht und Sport. Dann taucht auch hier wieder von selbst die Forderung hinsichtlich der allgemeinen Ausbildung der Aerzte, bzw. der Studierenden in der Orthopädie auf. Es soll nicht vorkommen, daß z. B. Knieschmerzen, wie sie ein beginnendes Genu valgum mit sich bringen kann, als „Rheumatismus" angesehen und demgemäß behandelt wird, wodurch oft kostbare Zeit für die richtige Behandlung verloren geht.

Bei Erfüllung der aufgestellten allgemeinen hygienischen Forderungen wird unsere orthopädische Tätigkeit fruchtbar werden, die mit dem ganzen Rüstzeug der physikalischen Heilmethoden, der mechanischen und chirurgischen Orthopädie arbeiten soll. Dann, aber auch nur dann können wir hoffen, einmal mit den schweren Schädigungen, wie sie die Spätrachitis den jugendlichen Arbeitern und damit dem Volkskörper schlägt, fertig zu werden.

**Vorsitzender:**

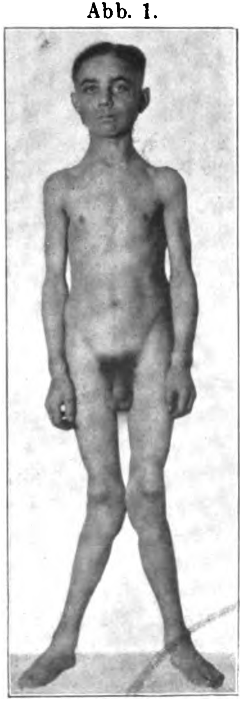
Das Wort hat Herr Stein - Wiesbaden.

**Herr Stein-Wiesbaden:**

Mit 2 Abbildungen.

Meine Herren! Ich möhte gerade an die Ausführungen des Herrn Natzler anknüpfen und Ihnen ein einziges Diapositiv — an Stelle von mehreren, wie ich beabsichtigte, — vorführen. Dieses eine Diapositiv, das ich Ihnen zeige, betrifft auch einen Industriearbeiter mit Hungerosteopathie oder Spätrachitis, wie Sie es nennen wollen, und zwar in einer Ausdehnung, wie ich sie wenig oder gar nicht noch einmal so stark gesehen habe, und außerdem mit so schweren klinischen Erscheinungen, wie ich sie auch bei allen sonstigen Spätrachitikern, die ich nach dem Kriege gesehen habe, nicht beobachtet habe. Die Schmerzen waren so außerordentlich stark, daß dieser junge Mann, der 18 Jahre alt ist — Arbeiter, wie ich vorher sagte — überhaupt kaum mehr gehen und sich nur mit Hilfe eines mühseligen, watschelnden Ganges fortbewegen konnte. Nun war die klinische Behandlung aus äußeren Gründen nicht möglich. Er konnte nur alle 4—5 Tage zu mir kommen; er wollte auch die Arbeit nicht aussetzen, da er aus familiären Rücksichten unbedingt Geld verdienen mußte, und darin liegt der zweite Grund, weshalb ich Ihnen dies Bild zeige, der Therapie wegen, die ich angewendet habe. Also, wie gesagt, ich konnte zunächst nicht operativ behandeln, ich hätte es auch unter anderen Umständen nicht getan, weil ich ein Anhänger derjenigen bin, die im floriden Stadium der Rachitis, um die es sich hier röntgenologisch absolut sicher handelte, nicht operieren. Ich behandelte den jungen Mann mit Adrenalininjektionen. Diese Adrenalininjektionen sind, glaube ich, heute hier im Laufe der Debatte noch nicht genügend hervorgehoben worden, sie sind wohl nur einmal kurz gestreift worden. Ich habe dem jungen Mann im Laufe von 5 Monaten 11 Injektionen von der üblichen Lösung 1 : 1000

Abb. 1.

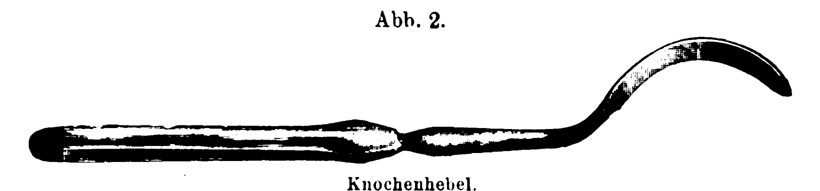


gemacht, mit 0,2 ccm beginnend und schließlich mit 0,8 ccm. Der Erfolg war ganz ausgezeichnet. Schon nach wenigen Injektionen waren die Schmerzen geschwunden, der Gang besserte sich, selbstverständlich blieb die Deformität selbst unbeeinflußt, aber der Patient konnte sich doch schon wesentlich besser fortbewegen und war schon sehr zufrieden. Nachdem die Rachitis sich röntgenologisch außerordentlich gebessert hatte, bzw. der floride Prozeß zum Stillstand gekommen war, habe ich dann die hochgradige Deformität (Genua valga) doppelseitig nach Mc Even operiert. Es trat glatte Heilung ein — ich verzichte darauf, Ihnen die Bilder nach der Heilung zu zeigen — und der Patient war wieder vollständig arbeitsfähig.

Es ist also die Adrenalinbehandlung außerordentlich zu empfehlen und das wirft ja indirekt auch ein gewisses Licht auf die Aetiologie. Es war heute früh in theoretischer Hinsicht von der Rolle die Rede, die das endokrine Drüsensystem in der Aetiologie der Rachitis spielt, und ich glaube, gerade ein solcher therapeutischer Erfolg, der ja auch anderweitig beobachtet worden ist, gibt dieser Theorie eine wesentliche Stütze und würde gleichzeitig gegen die infektiöse Theorie von Koch sprechen.

Im Anschluß hieran erlaube ich mir noch ein Instrument herumzugeben, das ich für die Osteotomie empfehle. Ich habe vor einer Reihe von Jahren dieses Instrument als

Abb. 2.



Knochenhebel.

Knochenhebel angegeben, und es hat sich, soviel ich weiß und gehört habe, recht gut eingeführt. Es ist ziemlich allgemein als „Steinscher Knochenhebel" bekannt.

Der Grund, weshalb ich das Instrument jetzt hier zeige, ist der, daß ich eine kleine Modifikation angebracht habe. Ich gebe das Instrument in der alten und der neuen Form herum. Die Modifikation besteht darin, daß ich das Instrument, das bisher stumpf war und nur dazu diente, den Knochen während der Durchmeißlung zu schützen — wie wichtig der Schutz ist und wie nötig es ist, daß man den Knochen ganz durchosteotomiert, haben Sie gerade heute aus den Ausführungen von Herrn Stoffel gehört — gleichzeitig zum Raspartorium umgewandelt habe.

Ich bin mit dieser Modifikation außerordentlich zufrieden und hoffe, sie wird sich gerade so gut einführen wie die ursprüngliche Form des Instruments. (Hersteller: P. A. Stoß Nachf., Wiesbaden.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Sauer-Hamburg.

**Herr Sauer-Hamburg:**

In bezug auf die Aetiologie der Rachitis und der Spätrachitis stehen Störungen in der Funktion der innersekretorischen Drüsen im Vordergrunde des Interesses. Der mangelhaften und in der Zusammensetzung falschen Ernährung während des Krieges kommt sicherlich für das Zustandekommen des gehäuften Auftretens der Spätrachitis seit 1918 eine Bedeutung zu, jedoch nur als auslösende Ursache. Daneben müssen wir eine zum Teil angeborene, zum Teil erworbene konstitutionelle Disposition annehmen, die in den innersekretorischen Drüsen zu suchen ist. Wenn die fehlerhafte Ernährung allein die Krankheit auslösen würde, so müßten wir eine gleiche Häufung wie an manchen Orten, auch besonders in den Großstädten mit schlechten Ernährungsverhältnissen beobachten.

So haben wir an einem großen Krankenmaterial in Hamburg trotz schlechtester Ernährungsbedingungen nur wenige Fälle beobachtet, während anderseits über eine Häufung der Fälle in Gegenden mit einer mehr ländlichen Bevölkerung berichtet worden ist. Eine Erklärung glaube ich darin sehen zu müssen, daß auf Grund früherer Beobachtungen, die auch jetzt wieder von vielen Seiten bestätigt sind, innigere Beziehungen zwischen Spätrachitis und Tetanie bestehen. Die Tetanie ist bei uns im Vergleich zu anderen Gegenden, wo dieselbe sogar endemisch auftritt, selten. Von 13 Fällen von Spätrachitis, die ich beobachten konnte, waren 4 mit einer akuten Tetanie zur Zeit der Aufnahme kombiniert und 6 boten das klinische Bild der latenten Tetanie. Je ausgesprochener die Tetanie, je schwerer erwiesen sich die Knochenveränderungen. Mit der Besserung der tetanischen Anfälle, die oft sehr schnell während der Krankenhausbehandlung nachließen, trat parallel damit gehend eine Besserung der rachitischen Beschwerden ein, die sich deutlich im Röntgenbild durch ein Engerwerden der klaffenden Epiphysenfugen und durch Zunahme des Kalkgehaltes feststellen ließ. Wie bei der Tetanie, so konnten wir auch für die Rachitis tarda einen wechselnden rezidivierenden Verlauf unter Verschlimmerung der Krankheitserscheinungen während der Haupttetaniemonate, von Januar bis Mai, feststellen. Nur in dieser Jahreszeit kamen unsere Fälle zur Aufnahme. Die gleichen Beobachtungen sind schon früher von Krajewska bei der puerperalen Osteomalazie, Escherich bei der kindlichen Rachitis und Schüller bei Rachitis tarda gemacht. Neuerdings haben Schlesinger, Porges, Wagner, Bittorf und Sauer auf die auffallende Kombination von Rachitis tarda und Tetanie hingewiesen.

Diese Beobachtungen sprechen entschieden für einen innigen Zusammenhang der malazischen Knochenerkrankungen mit den Epithelkörperchen, von denen wir heute mit Bestimmtheit wissen, daß sie das wichtigste regulatorische Organ für den Kalkstoffwechsel sind. Durch die Funktionsstörungen der Epithelkörperchen kommt es einmal zum Symptomenkomplex der Tetanie und vielleicht auch noch unter Beteiligung anderer endokriner Drüsen zu dem Krankheitsbilde der Rachitis tarda.

## Zu Referat 22.

Die Kenntnis des Krankheitsbildes der generalisierten Ostitis fibrosa hat in neuerer Zeit ganz wesentlich dazu beigetragen, manche bis dahin unklare Erkrankungen des Skelettsystems richtig zu deuten. Dadurch hat diese, als generalisierte Form seltene Krankheit nicht nur ein rein wissenschaftliches, sondern auch ein großes praktisches Interesse erlangt. Wir wissen heute, daß die verschiedenartigsten Erkrankungen der Knochen, wie die sogenannten Knochenzysten, die isolierten Erkrankungen eines Knochens und wohl auch die bisher als myelogene schalige Riesenzellensarkome bezeichneten tumorartigen Auftreibungen an den Metaphysen der langen Röhrenknochen, dem Krankheitsbilde der Ostitis fibrosa zuzurechnen sind. Wenn man auch schon lange die Sonderstellung dieser Geschwülste erkannt hatte und mit Rücksicht auf die gutartige nicht zu Metastasen neigende Natur konservative Behandlungsmethoden empfohlen hat, so bleibt doch noch der Schritt zu tun, dieselben endgültig von den Geschwülsten zu trennen. Durch diese scharfe Abtrennung wird sich die Statistik der Sarkome der langen Röhrenknochen noch weiterhin ganz wesentlich verschlechtern. Denn unter den wenigen als geheilt geführten Fällen verbergen sich eine große Zahl myelogener Riesenzellensarkome, die wir nach unserer jetzigen Kenntnis nicht mehr zu den Geschwülsten rechnen dürfen. Eine große Zahl dieser Fälle wurden früher und werden wohl auch heute noch amputiert, obwohl man mit konservativen Methoden sehr gut zum Ziele kommt, wie ich an einigen Röntgenbildern zeigen kann. (Demonstration.)

Die ersten Abbildungen stammen von einem 21jährigen Mann, der seit seinem 16. Lebensjahr an einer generalisierten Ostitis fibrosa litt und 4 Jahre lang bis zu seinem Tode infolge



einer durch einen Zusammenbruch der erkrankten Wirbel entstandenen Kompressionsmyelitis in unserer Beobachtung stand. Durch zahlreiche Röntgenkontrollen und histologische Untersuchungen des bei verschiedenen Operationen gewonnenen Materials und schließlich durch den Sektionsbefund konnten wir uns über die Entwicklung und den Ablauf des Krankheitsprozesses ein gutes Bild machen (Demonstration). Fast sämtliche Knochen mit Ausnahme des Schädels zeigten hochgradige Veränderungen in Form von multiplen Zystenbildungen und Spongiosaverdrängungen. Die Knochen waren durchweg weich und kalklos. Bei späterer Kontrollaufnahme konnten wir eine wesentliche Besserung und eine Zunahme des Kalkgehaltes unter gleichzeitigem deutlicherem Hervortreten der Zysten feststellen. Am Oberarm hatte sich im Anschluß an eine Spontanfraktur eine tumorartige Auftreibung entwickelt, die zu einer Funktionsbehinderung führte. Nach einer Exkochleation der weichen braunroten Tumormassen, die histologisch das Bild eines Riesenzellensarkoms zeigten, trat eine schnelle Besserung ein und bei der Sektion fanden wir an Stelle des Tumors ein festes spongiöses Gewebe, das durchsetzt war von unregelmäßigen neugebildeten Knochenbälkchen und einem lockeren fibrösen Gewebe. In der Mitte dieses spongiösen Gewebes fand sich eine scharf umschriebene glattwandige Zyste, die als das End- bzw. Heilungsstadium des ganzen Prozesses aufgefaßt wird. Von Riesenzellen war nirgends mehr etwas zu finden. Auch diese Beobachtung beweist, daß die riesenzellensarkomartigen Bildungen bei der Ostitis fibrosa keine eigentlichen Geschwülste sind, sondern lediglich im Verlaufe der Krankheit auftretende und wieder verschwindende reaktive Neubildungen darstellen, die nur ein vorübergehendes Stadium der Krankheit bilden, als deren Endprodukt die Bildung osteoiden und fibrösen Gewebes anzusehen ist.

Bemerkenswert ist noch in diesem Falle der Befund eines Epithelkörperchentumors, der histologisch als eine hyperplastische adenomatöse Bildung angesprochen werden muß. Aehnliche Befunde sind von anderer Seite sowohl bei Ostitis fibrosa als auch bei der Osteomalazie beschrieben und lassen auch für dieses ätiologisch noch unklare Krankheitsbild an Zusammenhänge mit Störungen der Funktion der Epithelkörperchen denken.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Brandes-Dortmund.

### Herr Brandes-Dortmund:

Bei den häufig wenig charakteristischen klinischen Symptomen der Ostitis fibrosa ist das Röntgenbild von ganz hervorragender, sehr häufig ausschlaggebender diagnostischer Bedeutung. Aus den letzten 10 Jahren konnten wir 28 Fälle echter Ostitis fibrosa sammeln, und von 12 dieser Fälle möchte ich Ihnen die Röntgenbilder vorführen, allerdings in aller Kürze noch folgende Bemerkungen vorausschicken:

Von den 12 Fällen waren 8 Kinder unter 15 Jahren (das jüngste Kind war 4 Jahre alt), die 4 Erwachsenen standen im Alter unter 40 Jahren. 6 Frauen standen 6 Männer gegenüber.

Alle Fälle sind mit Ausnahme eines unbehandelten, aber ausgeheilten Falles als einwandfreie Ostitis fibrosa localisata cystica durch histologische Untersuchung festgestellt worden; befallen waren 5mal Femur, 5mal Humerus, 1mal Tibia, 1mal Fibula, also nur lange Röhrenknochen.

In 5 Fällen bestanden Spontanfrakturen, zum Teil wiederholte (in einem Falle allein 5), sonst lagen gelegentlich noch kleine Wandinfraktionen vor.

Die Therapie bestand im allgemeinen im Eröffnen der erkrankten Knochenpartie, Exkochleation der erweichten Massen, Jodoformierung der Höhlenwandungen und primärem Verschluß der Weichteilwunde.

9mal wurde so exkochleiert und Heilung erzielt, 2mal reseziert, 1mal ein Stück der Fibula, 1mal die obere Hälfte des Femur und hier in den Periostschlauch ein großer Tibiaspan implantiert, welcher ein ausgezeichnetes Heilungsresultat herbeiführte. Ein Fall blieb unbehandelt und heilte aus; von einem namhaften Chirurgen war den Eltern des Kindes die Amputation des ganzen Armes wegen „Sarkom“ dringend vorgeschlagen worden. Alle 12 Fälle wurden 1921 nachuntersucht, die Heilung besteht überall unverändert fort, meistens liegen seit der Operation mehrere Jahre zurück.

Das Röntgenbild der Ostitis fibrosa localisata ist meines Erachtens im ganzen Krankheitsbilde das Charakteristischste und deshalb von so großer Bedeutung auch für die Differentialdiagnose.

Auf die Differentialdiagnose selbst kann ich hier jedoch nicht in vielleicht erwünschter Ausführlichkeit eingehen; vieles ergibt sich aber ohne weiteres wohl aus der Betrachtung der Röntgenbilder. Erwähnen will ich nur, daß eine Abgrenzung gegenüber tuberkulösen Knochenherden mit ihrer ausgedehnten Atrophie der benachbarten Knochenpartie, den eigenartigen zirkumskripten Spongiosaverdichtungen, ihren charakteristischen Sequesterbildungen und dem fast völligen Fehlen einer periostalen Reaktion nicht schwer ist, luetische Prozesse mit ihrer ausgesprochenen Periostitis dürften leicht, osteomyelitische mit ihren noch stärker hervortretenden periostalen Ossifizierungen noch leichter abzugrenzen sein. — Die subperiostalen Hämatome der Möller-Barlowschen Krankheit ergeben ganz andere Bilder.

Ebenso dürften periostale Sarkome mit ihrem selbst im Röntgenbilde sichtbaren infiltrierenden Wachstum, ihrem blastomatösen Hervorbrechen über die Grenzen der Knochenkontur und den typischen abgehobenen Periostossifikationsleisten nicht mit Veränderungen von Ostitis fibrosa zu verwechseln sein.

Schwieriger sind Fälle von zentralen Sarkomen oder Karzinommetastasen im Knochen abzugrenzen, aber auch hier dürfte das diffuse Ausbreiten dieser Geschwulstmassen in der Knochensubstanz meistens die richtige Diagnose nahelegen. Schwierig und zuweilen vielleicht nach dem Röntgenbilde allein unmöglich scheint mir die Differentialdiagnose gegenüber Enchondromen zu sein, die aber meistens doch nur an bevorzugten Stellen und dann wieder häufig multipel, mit Ekchondromen oder kartilaginären Exostosen zusammen auftreten, so daß sich auch hieraus Hinweise bezüglich Differentialdiagnose entnehmen lassen.

Was das Röntgenbild der Ostitis fibrosa so charakteristisch macht, sind meines Erachtens folgende Einzelheiten:

Wir finden in den langen Röhrenknochen oft an geradezu typisch befallenen Stellen, im oberen Ende von Humerus und Femur — spindelige Auftreibungen des Knochens, welche die bekannten Zeichen des Knochenschwundes und der osteoiden Neubildung darbieten. Die Begrenzung dieser Veränderung ist immer glattwandig, also scharf; häufig ist der gesunde Knochen durch eine dichtere Sklerosierung einer Spongiosazone abgegrenzt. Periostale Auflagerungen fehlen vollkommen, die Kortikalis der befallenen Partie ist vielmehr oft bis zur Papierdünne verringert, so daß leicht Infraktionen dieser schalenförmigen Wandungen erfolgen. Der Innenraum einer solchen zystischen Ostitis fibrosa ist meistens nicht gleichmäßig gestaltet, vielmehr erscheint er in größere und kleinere Kammern eingeteilt, so daß ein oft geradezu wabenartiger Innenbau angenommen werden muß, welcher durch bald breitere, bald schmälere septenförmige Knochenleisten aufgeteilt ist. Die Festigkeit des gesamten Spongiosa- wie Kortikalisbaues ist damit ungeheuer beeinträchtigt, so daß Infraktionen und Spontanfrakturen ein fast regelmäßiger Befund im Röntgenbilde sind und oft das erste klinische Zeichen der Erkrankung bilden. Die Heilung solcher Infraktionen und Frakturen erfolgt unter nur geringer Kallusbildung; wiederholte Spontanfrakturen sind daher keine Seltenheit.



Die folgenden Projektionen sollen aus unserem auffallend großen Materiale dieser Erkrankung in Schleswig-Holstein meine kurzen Angaben illustrieren: Projektionen (1. Fälle ohne Spontanfraktur, 2. Fälle mit Spontanfraktur, 3. Fälle vor und nach der Operation).

Als Schluß nur einen ganz kurzen, lehrreichen Bericht zum Kapitel „Knochensarkom“. Wir hatten in der Kieler Klinik 1914 eine Arbeit (Kohrs, In.-Diss., Kiel 1914) anfertigen lassen, welche eine Nachuntersuchung aller Sarkomfälle der Jahre 1900 bis 1912 anstrebte. Von 55 behandelten Fällen konnten 26 eingehend nachuntersucht werden, davon 17 Fälle erneut histologisch an den noch vorhandenen Präparaten der Sammlung.

Es handelte sich nach den früheren Diagnosen um 15 periostale Sarkome und um 11 zentrale, myelogene Sarkome.

Bekannt ist ja nun, daß viele Fälle von unserer heutigen Ostitis fibrosa früher klinisch wie histologisch als myelogene Sarkome diagnostiziert und entsprechend radikal behandelt wurden. So ergab sich auch hier, daß 70 % der nachgeprüften, myelogenen Sarkome nichts anderes als benigne Ostitis fibrosa gewesen waren, und daß vier größere Gelenkresektionen und eine Beinamputation bei diesen Patienten unnötig ausgeführt waren. Selbstverständlich lebten alle diese Patienten nach vielen Jahren noch, während von den echten periostalen und myelogenen Sarkomen der größte Teil dem Rezidiv oder der Metastasierung erlegen war, auch wenn hohe Amputationen ausgeführt waren.

Unsere histologischen und röntgenologischen Erkenntnisse auf diesem Gebiete bringen bei zunehmender Bekanntschaft der Aerzte mit dem Krankheitsbilde der Ostitis fibrosa auch bezüglich praktischer Therapie unseren Patienten einen segensreichen Fortschritt.

### Vorsitzender:

Herr Menckhoff[1]) wird seine Röntgenbilder Sonnabend vormittag im Oskar-Helene-Heim demonstrieren. Es sind das drei Kinder mit Osteopsathyrose, die aus lauter Höflichkeit vor dem Erscheinen der Orthopäden alle drei sich in der vorigen Woche die Knochen gebrochen haben.

Das Wort hat Herr Müller-Marburg.

### Herr Walther Müller-Marburg:

In der Frage der Umbauzone möchte ich zu dem Vortrage von Herrn Simon bemerken, daß ich experimentell am Knochen die Wirkungen mechanischer Irritation geprüft habe. Ich bin in der Weise vorgegangen, daß ich bei Tieren einen Span von der Kalkaneusspitze nach der Tibia zur Einheilung brachte. Dann ließ ich später die Verbände weg und ließ nun die Gelenkbewegungen auf diesen Span wirken. Dabei zeigte sich, daß an ganz bestimmter Stelle, immer direkt gegenüber dem Gelenk auf dem Röntgenbild, ganz ähnliche Veränderungen in diesem Knochenspan auftraten wie bei den Looserschen Umbauzonen. Es war einwandfrei zu beobachten, daß an dieser Stelle eine vermehrte Resorption des Knochens stattfand und eine Apposition nur in außerordentlich mangelhafter Weise erfolgte. Das Bild, das im Laufe von 2 Monaten erschien, war ganz das der Looserschen Umbauzone. Es war ein Defekt, der wie ausradiert aussah. Dislokation fehlte vollkommen. Interessant war, daß im Verlaufe von weiteren 1—2 Monaten diese Zone in eine Pseudarthrose in Form einer sogenannten Synchondrosis oder einer vollkommen straffen Syndesmose überging, wie der histologische Befund eindeutig erkennen ließ.

[1]) Zu Protokoll.



**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Looser-Zürich.

**Herr Looser-Zürich:**

Looser stimmt der Auffassung Herrn Simons vollkommen bei, daß die Hungerosteopathien der echten Spätrachitis und Osteomalazie zuzuzählen sind. Die Beurteilung der Hungerosteopathien der Erwachsenen hat vielfach Schwierigkeiten gemacht, weil das Bild der Osteomalazie, vor allem in ihren leichteren Formen, sehr wenig bekannt ist und die Beschreibungen der Lehrbücher unzureichend und in vielem unzutreffend sind. Looser hat in den letzten 4 Jahren 40 Osteomalaziefälle, teils puerperaler, teils nicht puerperaler Form, in Zürich gesammelt und genau untersucht. Ein großer Teil der Fälle ist viele Jahre, sogar jahrzehntelang als „Rheumatismus", „Ischias", „Neuralgie" u. a. verkannt worden. Auch die puerperale und die nicht puerperale Form gehören zusammen. Das illustriert sehr schön eine Beobachtung von familiärer Osteomalazie, bei welcher die Tochter an puerperaler, ihre Mutter und die Schwester der Mutter an nicht puerperaler Osteomalazie erkrankt waren (Demonstration einer graphischen Darstellung über die 40 Fälle).

**Vorsitzender:**

Ich schließe die Sitzung.

Schluß der Sitzung pünktlich $^1/_2$5 Uhr.

## Dritte Sitzung.

Freitag, den 20. Mai 1921, vormittags 9 Uhr.

---

**Vorsitzender:**

Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung, wir treten in die Verhandlungen ein. Das Wort hat Herr Erlacher-Graz zu seinem Vortrag:

### Ueber deformierende Prozesse in der Epiphysengegend kleiner Kinder.

**Herr Erlacher-Graz:**

Seit Perthes eingehend das Krankheitsbild der Osteochondritis deformans juvenilis beobachtet und erforscht hat, ist den deformierenden Gelenksprozessen, auch beim Kinde, eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet worden. Immer mehr wird die Ansicht vertreten, daß die Arthritis deformans des Erwachsenen nur das Endstadium dieses schon in der Jugend beginnenden deformierenden Prozesses darstellt, und Perthes hat mit Absicht den Ausdruck Arthritis für das in Frage kommende Krankheitsbild vermieden und durch die Bezeichnung Osteochondritis klarer betonen wollen, daß sich die Erkrankung in erster Linie in der Knochenknorpelzone abspielt. Aber auch ihm sind die Nähe des Gelenkes, die hauptsächliche Beteiligung des Gelenkanteiles und die Funktionsstörung die wichtigsten Momente. Von verschiedener Seite ist darauf hingewiesen worden, daß Knochenerkrankungen, die den wachsenden Organismus treffen, verschiedene Erscheinungen machen, je nach dem Zustand, in dem sich der befallene Knochen gerade befindet. Dies ist bei der Rachitis bereits allgemein bekannt und besonders für die Spätrachitis von Fromme eingehend klargestellt worden. Nach seiner Ansicht stellt die Osteochondritis nichts anderes dar als eine Störung im normalen Ablauf der Ossifikation der Epiphyse, wobei Rachitis und Trauma pathogenetisch am häufigsten in Betracht kommen.

Wideroe macht besonders auf die verschiedenen Elastizitätsverhältnisse des wachsenden Organismus aufmerksam und sagt, daß ein traumatischer Insult im ersten Dezennium des Lebens eine Osteochondritis (Calvè, Legg, Perthes) etwa 10 Jahre später die Epiphysenlösung und nach Verknöcherung der Epiphysen die typische Fraktur hervorruft. So nahe es also liegt, den Zusammenhang zwischen einem ursächlichen Grundleiden und den deformierenden Gelenksprozessen zu suchen, wird das Hauptaugenmerk immer wieder dem Gelenksprozesse zugewendet. Auch Kirmisson faßt jede Coxa vara als den Ausdruck einer deformierenden Arthritis auf, und

Eden berichtet über Fälle, bei denen hauptsächlich die Knorpelfugen betroffen waren, was er für ein Zeichen des Anfangsstadiums des deformierenden Gelenksprozesses auffaßt. In einer Reihe von eigenen Fällen habe ich nun deformierende Prozesse beobachtet, die nicht im Gelenk, sondern im epiphysären Teil der Diaphyse ihren Hauptsitz und wohl auch ihren Beginn haben und die sowohl die Hüftgelenke, als auch das Knie und die Schulter betreffen.

Es ist auffallend, daß alle Beobachter nur über Hüftfälle berichten, während gerade an anderen, einfacheren Gelenken das Studium des Prozesses viel leichter wäre. Im ganzen verfüge ich über 9 Fälle, die alle in den letzten 2 Jahren zur Beobachtung kamen.

Fall 1. M. F., 5 Jahre alt, gut genährt und kräftig entwickelt, etwas blaß, hatte mit 14 Monaten gehen gelernt. Später fiel den Eltern auf, daß es gespreizt ging und das Kind mit Vorliebe auf den gekreuzten Beinen zu sitzen begann. Hatte nie Schmerzen! Bei der Aufnahme waren rechts alle Anzeichen einer Coxa vara nachweisbar: Behinderung der Abduktion bei völlig freier Flexion und Rotation. Trochanterhochstand. Verkürzung des Beines um $3^1/_2$ cm. (Trendelenburg positiv.) Das Röntgenbild zeigt den rechten Oberschenkelkopf stark lichtdurchlässig, Kopfkappe birnförmig, oben breiter, nach unten verschmälert. Abgrenzung gegen das Gelenk klar, gegen die Epiphysenlinie unregelmäßig und undeutlich. Ein eigentlicher Schenkelhals fehlt, nur ist der Kopfkappe peripher der Epiphyse links noch eine dem unteren Halsanteil entsprechende etwa 1 cm breite Knochenpartie angelagert; nun folgt eine 1—2 cm breite stark lichtdurchlässige Aufhellung, nur durch einige fleckige Kalkschatten gekennzeichnete Partie, jenseits der wieder ein kurzer Rest eines normalen kalkhaltigen Halsteiles sich findet, der vom spitz nach oben ragenden Trochanter major schräg gegen das Gelenk nach abwärts geneigt ist und ebenfalls ohne scharfe Grenze in die Aufhellungszone übergeht. Der Kopf steht aber rechts dem Schaft etwas näher als auf der gesunden Seite. Unterhalb des kleinen Trochanters war eine deutliche Verschmälerung des Femurschaftes zu sehen.

Im Gegensatz zum schön bogenförmig geschwungenen Pfannendach der gesunden Seite war das obere Pfannendach rechts verbreitert und nach oben zu abgeflacht. Das Bild deckt sich vollkommen mit einem von Eden veröffentlichten Fall. Ich hoffte, da Tuberkulose auszuschließen war und da eine breite kalklose Zone zwischen Kopf und Schaft bestand, durch den Gipsverband in maximaler Abduktion die Neigung des Schenkelhalses aufheben zu können. Die Anlegung des Verbandes gelang ohne besondere Schwierigkeiten, die Röntgenkontrolle nach einigen Tagen ergab aber, daß sich die Stellung des Kopfes zum Schaft nicht geändert hatte, daß sich aber der Kopf mit dem Femur vom Pfannengrund auf 2 cm entfernt hatte, ihm aber konzentrisch gegenüberstand. Die jetzt leere Pfanne zeigte eine >förmige Gestalt und eine unregelmäßige Begrenzung im hinteren Anteil, zeigt außerdem eine fleckige Aufhellung des Knochens. Die Anlegung des Kopfes an den Schaft erscheint namentlich im oberen Anteil inniger. Die Atrophie des Kopfes nahm in der Folge zu, die fleckige Aufhellung des Halses blieb bestehen.

Die Ausheilung erfolgte in starker Varusstellung des Kopfes: ein Hals fehlt. Die Form der Kopfkappe ist gleich geblieben: sie hat wieder an Kalkgehalt zugenommen und geht durch gleichmäßig kalkhaltigen Knochen mit dem Schaftteil verbunden in diesen über. Pfanne noch immer abgeflacht und unregelmäßiger begrenzt. Die Epiphysenlinie steht fast sagittal, eher schräg von oben innen nach unten außen. Die Verschmälerung des Schaftes in der Gegend des kleinen Trochanters ist verschwunden.

Gehen noch schmerzhaft, hauptsächlich im Knie, Verkürzung 2 cm. Abduktion um 25° beschränkt, Flexion frei. Rotation etwas behindert. Beobachtungszeit $^3/_4$ Jahre.

Es handelt sich also um einen im 2. Lebensjahr beginnenden Erweichungsprozeß im Schenkelhals, den größten Teil der Epiphysenlinie mit einschließend, mit Atrophie des Kopfes, der infolge der Belastung zur Deformierung des Halses im Sinn einer schweren Coxa vara führt. Trotz der im 5. Lebensjahr noch nachweisbaren hochgradigen Kalkarmut zwischen Kopfkappe und Trochanterteil des Femur besteht doch eine so feste Verbindung zwischen beiden, daß der Kopf bei extremer Abduktion aus der Pfanne herausgerissen wird. Die Gelenkpfanne zeigt deutliche Veränderung in ihrer Form und Unregelmäßigkeiten in den Konturen. Trotz dieses Traumas ist die Ernährung des Kopfes gesichert. indem auf eine anfängliche Zunahme der Atrophie später wieder normaler Kalkgehalt in diesem nachgewiesen werden kann. Nur eine geringe weitere Verkürzung des Schenkelhalses, der dafür ebenfalls den normalen Kalkgehalt wieder angenommen hat, ist eingetreten.

Der 2. Fall, der kurz vorher in Behandlung kam, betraf ebenfalls ein 5jähriges Mädchen, M. P. Das Kind ist auffallend blaß, leichter Exophthalmus, Wassermann und Tuberkulin negativ. Keine Anzeichen von Rachitis. Hatte mit 2 Jahren gehen gelernt, war immer gesund, erst seit 2—3 Monaten bemerkte die Mutter, daß das Kind hinkt. Nie Schmerzen! Rechtes Bein 3 cm kürzer. Trochanterhochstand 2 cm gegenüber links, das Bein wird leicht nach außen rotiert gehalten. Abduktion rechts um 30° geringer als links, Flexion und Rotation frei, nur bei Außenrotation leichte Mitbewegung des Beckens. Im Röntgenbild erscheint der Oberschenkelkopf stark lichtdurchlässig und gegen den Schenkelhals, der in seinem kapitalen Anteil kaum mehr feststellbar ist, peripherwärts verschoben. Im Trochanterteil sind Reste eines Halses in einigen stark kalkhaltigen Spangen feststellbar, die dazwischenliegenden, im Röntgenbild völlig aufgehellten Partien von ungefähr 1 cm Breite müssen wir als nur von osteoidem Gewebe ausgefüllt ansehen. Kopf ist dem Trochanter angenähert. Epiphysenlinie nur im unteren Anteil sichtbar, verläuft von oben außen nach unten innen, Pfanne ist abgeflacht, verläuft steiler nach aufwärts. Y-Knorpel doppelt so dick als auf der gesunden Seite. Gipsverband unter Zug in extremer Abduktion und Rotation. Dadurch ist eine wesentliche Besserung der Stellung des Kopfes zum Trochanter zu erzielen. Der sogenannte Hals zeigt jetzt stärkeren Kalkgehalt mit fleckiger Aufhellung. Nach $^1/_2$ Jahr vollkommene Heilung mit normaler Knochenstruktur und Kalkgehalt. Eine Varusverkrümmung des Halses blieb zwar bestehen; die Epiphysenlinie verläuft von oben außen nach unten innen und ist unregelmäßig, wobei von beiden Seiten Knochenspangen in sie hineinragen. Nach einem weiteren Jahr vollkommen normaler Kalkgehalt. Funktion tadellos, Gehen und Laufen ohne Beschwerden, kein Hinken, Abduktion um 15° eingeschränkt. Trochanterhochstand 2 cm: kein Trendelenburg mehr vorhanden.

In diesem Falle ist das sonst vollkommen gesunde Kind ohne jedes nachweisbare Trauma allmählich von einer Verschiebung des Kopfes gegen den Schaft im Sinne einer Coxa vara befallen worden, wobei ohne auch im Röntgenbild nachweisbare Rachitis, zwischen Kopf und Hals eine 1 cm breite kalklose Zone nachzuweisen ist. Die sofortige Behandlung führte eine wesentliche Besserung des Zustandes herbei und heilte in 5 Monaten mit fester



Knochenverbindung aus. Jetzt ist auch im Röntgenbild nichts mehr außer den Veränderungen der Pfanne vom ursprünglichen Prozeß nachzuweisen.

Der 3. Fall betrifft ein 12jähriges Mädchen, R. H. Das Kind soll mit 2 Monaten gefallen sein, begann erst im dritten Jahr zu gehen, ging aber ganz normal. Das Hinken trat erst vor 3 Monaten, also 8 Jahre später nach einer Verkühlung auf, damals hatten auch durch einige Wochen Schmerzen bestanden, die jetzt nicht mehr vorhanden sind. Das Kind ist ganz kräftig, gut genährt, aber ziemlich blaß, Gang hinkend, keine äußeren Anzeichen von Rachitis. Bewegung der linken Hüfte nach allen Richtungen eingeschränkt, aber nicht schmerzhaft, dabei ist eine leichte Krepitation zu fühlen. Das Bein ist 3 cm kürzer, Trendelenburg positiv. Kopf in der Pfanne ist allseitig scharf begrenzt, zeigte nur im unteren Anteil eine leichte Abflachung. Epiphysenlinie als 1 mm breiter Spalt sichtbar, distal der Epiphysenlinie ist dem Kopf eine zungenförmige Knochenspange angelagert und die Kappe plus diesem Teil ist durch eine >förmige 1 cm breite Aufhellungszone mit fleckigen Kalkschatten vom restlichen Schenkelhals, der horizontal steht, getrennt. Der Knochenkern des Trochanters ist außerordentlich vergrößert, zeigt die Gestalt einer Jakobinermütze. Die Pfanne ist nach oben verbreitert und abgeflacht, zeigt deutliche unregelmäßige Konturen. Y-Knorpel scharf begrenzt und ziemlich dick. Durch Gipsverband in extremer Abduktion und Innenrotation läßt sich der Kopf wieder in einen steilen Winkel zum Schaft bringen. Nach 6 Wochen zeigt der Hals eine 1—2 cm breite nur durch fleckigen Schatten ausgefüllte Zone, die sich weder nach oben noch nach unten abgrenzen läßt. Die Aufhellungszone wird dann schmäler, zeigt mehr Kalkeinlagerungen und läßt sich nach oben und unten scharf begrenzen (Quarzlichtbehandlung!). Die Epiphysenlinie verläuft fast sagittal, etwas von oben außen nach unten innen.

Fall 4. 10jähriger Junge, F. M., etwas blaß, sonst kräftig entwickelt. Bekam vor 5 Wochen einen Fußtritt gegen die rechte Hüfte, klagte seither über Schmerzen, trat nur vorsichtig mit dem rechten Fuß auf. Bei der Aufnahme Flexions- und Adduktionskontraktur der rechten Hüfte. Die Abduktion und Extension sowie die Innenrotation sind etwas eingeschränkt gegenüber der gesunden Seite, Trochanterhochstand 1 cm. Röntgenologisch nur eine leichte Eindellung des Kopfes in seinem unteren Anteil. Die Epiphysenlinie ist etwas verbreitert, in ihrer Umgebung ebenso wie in ihrem unteren Anteil des Halses, der beiderseits sehr steil ist, fleckige Aufhellungen. Keine Verkürzung des Beines. Unter Extension wurden die passiven Bewegungen freier, so daß nach 6 Wochen nur mehr die Ueberstreckung eine Mitbewegung des Beckens hervorruft. Leider konnte das Kind später nicht nachuntersucht werden, aber ich hatte bei der Entlassung nicht den Eindruck einer völligen Heilung, wie wir dies nach einer einfachen Kontusion wohl zu erwarten hätten.

Fall 5. Ein 4jähriger Knabe, J. K., dickes, rotwangiges, etwas pastöses Kind. Normaler Gehbeginn. Fing vor mehreren Monaten zu hinken an, manchmal Klagen über ausstrahlende Schmerzen im Knie, klagt auch über Schmerzen bei längerem Gehen: hält besonders den rechten Fuß etwas auswärts rotiert und die Knie auch etwas steif beim Gehen. Geringe Behinderung der Abduktion, rechts > links, ebenso der Einwärtsrotation. Trochanterhochstand rechts 2, links 1 cm. Im Röntgenbild ist das Pfannendach beiderseits abgeflacht, Kopf normal, rechte Epiphysenlinie im oberen Anteil klar, im unteren verbreitert unregelmäßig mit deutlicher fleckiger Aufhellung hauptsächlich im unteren Anteil des Kopfes, im geringen Grade auch des Halses. Beide Beine gleich lang. Blieb vorläufig ohne Behandlung.

Die Fälle 4 und 5 möchte ich als beginnende Störungen in der Epiphyse bezeichnen, wobei bei Fall 4 vielleicht das Trauma die auslösende Ursache war. Der Befund ist relativ gering, die Beobachtungszeit leider zu kurz. Der

5. Fall kam erst vor einigen Tagen zur Behandlung, zeigt aber deutliche Zeichen einer beginnenden sogenannten Osteochondritis deformans, da in diesem einzigen Fall der deformierende Prozeß hauptsächlich in der Kopfkappe zu liegen scheint. Auffallend ist die bereits an beiden Hüftgelenken sichtbare Abflammung des oberen Pfannenrandes.

Fall 6. 1jähriges Mädchen, M. M., sehr zartes, blasses Kind. Die Mutter bemerkt seit 1 Monat, daß das Kind auf dem linken Fuß nicht anstehen will, daß das Bein im Knie- und Hüftgelenk gebeugt gehalten wird und passives Strecken Schmerzen verursacht. Beugekontraktur der Hüfte, Beugung vollkommen frei, ebenso Adduktion. Rotation und Abduktion etwas behindert, völlige Streckung nur unter großen Schmerzen möglich. Ein Oberschenkelkopf ist links nicht tastbar. Trochanterhochstand und Verkürzung des Beines um 2 cm. Im Röntgenbild steht der linke Femur und Trochanter etwas höher als rechts, Pfanne links im oberen Anteil flacher. Während rechts der Knochenkern im Kopf deutlich entwickelt ist, fehlt ein solcher links vollkommen. Der Hals ist rechts kurz und breit, links ragt aus der Linea intertrochanterica ein etwa 4 mm breiter und 6 mm langer an der Spitze abgerundeter Zapfen hervor, der in der Höhe des Y-Knorpels liegt; er ist vom Pfannengrund $1^1/_2$ cm entfernt. Unter Extension und leichtem Druck auf den Trochanter schnappt der Kopf hörbar in die Pfanne ein. Gipsverband. Der Schenkelhalsrest steht jetzt etwas unter der Pfannenmitte und dieser etwas näher. Dieser Befund bleibt trotz aller möglichen Behandlung mit Phosphor-Kalzium und Quarzlicht während $^3/_4$ Jahre der Beobachtung unverändert. Jedoch ist die Beweglichkeit der Hüfte nach Abnahme des Gipsverbandes nach allen Richtungen konzentrisch wesentlich eingeschränkt. Die Rotation ist nur um wenige Grade möglich, ebenso Ad- und Abduktion. Nur die Flexion ist von 85 bis 160° frei. Die Verkürzung des Beines beträgt nur noch etwa 1 cm. Unter Extension und fleißigen Uebungen werden die Bewegungen wieder wesentlich freier. Beugung und Streckung fast normal, ebenso ist die Rotation fast normal, dagegen sind Adduktion nur bis in die sagittale, Abduktion um etwa 35° möglich. Beide Beine gleich lang, die Gehversuche werden nur langsam besser, weil das Kind noch immer eine große Scheu hat, sich auf den Fuß zu stützen.

Dieser Fall gehört als Grenzfall zu jenen Coxa-vara-Fällen, bei denen das Fehlen der Verknöcherung des Kopfes später zur Verkrümmung des Schenkelhalses führt (Bade - Reiner). Da sich aber bereits eine Veränderung der Pfanne und nach der Einrenkung der Subluxation des Femurkopfes eine deutliche Inkongruenz der Gelenksflächen mit konzentrischer Einengung der Bewegungen ergeben hat, habe ich auch diesen Fall aufgenommen.

Diese Fälle bieten im großen und ganzen das Bild einer Coxa vara statica bzw. congenita. Schon Hoffa hat darauf hingewiesen, daß gewissen Fällen von Coxa vara congenita eigentümliche Störungen im Verkalkungsprozeß des Schenkelhalses zugrunde liegen, daß an Stelle der Epiphysenlinie eine 1 cm breite Knorpelzone mit hirsekorn- bis erbsengroßen Knochenabsprengungen sich findet, ja daß ein eigentlicher Oberschenkelhals nicht vorhanden ist. Die Belastung dieses kranken Halses ruft dann die Coxa vara hervor. Bade hat dann ähnliche Fälle genauer untersucht und fand, daß ein derartiger Verlust der Kalksubstanz, wie dies Frangenheim für die Epiphyse nachgewiesen hat, auch an anderer Stelle sich findet, im Kopfe, in der

Epiphyse, im Hals und im Trochanter, und je nach diesem Sitz sich die verschiedenen Bilder der Coxa vara, capitalis, epiphysaria, cervicalis, trochanterica unterscheiden lassen. Erst Savini-Castano hat unter Helbing darauf hingewiesen, daß bei der Coxa vara congenita sehr häufig auch eine Abflachung des oberen Pfannendaches oder eine starke, steilere Richtung desselben und eine Verdickung des Y-förmigen Knorpels sich findet. Wenn wir damit meine Befunde vergleichen, die sich unter vielen Coxa-vara-Bildern werden feststellen lassen, so findet man eine völlige Uebereinstimmung mit diesen vorstehenden Beobachtungen, aber auch gleichzeitig eine auffallende Uebereinstimmung mit den Grundzügen der für das Krankheitsbild der Osteochondritis aufgestellten Leitsätze. Denn Perthes charakterisiert sie folgendermaßen: Im Beginn der Erkrankung findet man im Innern der Epiphyse herdweise Auflockerung oder völlige Defekte der Knochensubstanz. In den Röntgenschatten der Kopfkappe erscheinen helle Flecken oder vollkommene Lücken. Wenn diese herdweise Knochendestruktion größeren Umfang annimmt, erfolgt eine beträchtliche Höhenreduktion der Epiphyse. Offenbar ist der nicht mehr genügend widerstandsfähige Knochen der Epiphyse unter der Belastung direkt eingesunken.

Es handelt sich somit um einen der Osteochondritis ähnlichen Prozeß, der sich aber in seiner Hauptsache nicht im Kopfe, sondern im Hals oder allgemein gesprochen im epiphysären Teil der Diaphyse abspielt, wobei aber immer deutliche Veränderungen, wenn auch geringen Grades, im Kopf und an der Pfannne nachzuweisen sind. Auch klinisch besteht ja zwischen der sogenannten Osteochondritis deformans und den im Schenkelhalse sich abspielenden deformierenden Prozessen eine Uebereinstimmung, da sie dieselben Symptome ergeben: Behinderung der Abduktion, manchmal auch der Innenrotation bei freier Flexion und Außenrotation. Beide beginnen mit leichtem Hinken, machen meist keine Schmerzen und zeigen keine Gelenksgeräusche. Trotzdem ergibt in beiden Fällen das Röntgenbild einen schweren Erweichungsprozeß des Knochens.

Die von Kaldeck beschriebenen spontanen Frakturen des Schenkelhalses bei Jugendlichen lassen sich davon durch den plötzlichen Beginn, durch schwere Funktionsstörungen, durch Schmerzhaftigkeit sowie durch die doch immer nachweisbare traumatische Aetiologie leicht abgrenzen und vor allem ist in keinem der Fälle die breite Aufhellungszone nachzuweisen gewesen. Dieser ausgedehnte Erweichungsprozeß, der der Grund für die spätere Deformierung ist, und der sich, wie ich später noch zeigen werde, nicht nur im Femur, sondern auch an der Tibia oder im Humerus findet, ist es, der dagegen spricht, diese deformierenden Prozesse, soweit sie sich im oberen Schenkelknochen abspielen, einfach als Coxa vara zu bezeichnen.

Denn ich konnte kürzlich bei einem 2jährigen Kinde, J. H., genau die rasche Entstehung einer Coxa vara ohne diesen besonderen Erweichungsherd beobachten. Das Kind hatte mit 18 Monaten gehen gelernt und lief durch 6 Monate vollkommen normal, vielleicht etwas steif. Plötzlich ging das Kind eine Woche lang nicht mehr und hernach nur hinkend; jedoch war eine zunehmende Besserung festzustellen. 4 Wochen später sah ich das Kind zum erstenmal. Kind hinkt rechts, Trendelenburg angedeutet, Abduktion rechts wesentlich eingeschränkt; vielleicht ist der Trochanter rechts etwas besser durchzutasten. Röntgenologisch war kein pathologischer Befund zu erheben. Fieberhafte Erkrankung und Trauma sind sicher auszuschließen. Nach 7 Monaten ist die Funktion wieder völlig normal, keine Schmerzen, kein Trendelenburg, aber Trochanterhochstand rechts. Im Röntgenbild rechter Schenkelhals breiter und dicker, Schenkelhalswinkel bedeutend flacher als links; Knochenstruktur normal. Hier war also als eigene Krankheit ohne Fieber und nachweisbares Trauma, aber auch ohne Erweichungsherd im Knochen eine Coxa vara entstanden, wobei der Krankheitsablauf ein sehr rascher, die begleitende Funktionsstörung nur ganz kurzdauernd und vorübergehend war.

Wenn wir den Ausdruck Coxa vara nicht nur als anatomische Bezeichnung einer bestimmten Form des oberen Femurendes ansehen wollen, gleichgültig durch welchen Prozeß hervorgerufen, sondern wenn wir die Coxa vara stativa als eigenes Krankheitsbild auffassen, wogegen schon Alsberg Stellung genommen hat, so gelingt es auch dagegen unschwer, eine Abgrenzung zu treffen. Von einer statistischen Coxa vara können wir doch nur sprechen, wenn wir eine übermäßige statistische Inanspruchnahme als Ursache nachweisen können. Dies ist in meinen Fällen absolut nicht der Fall, bei keinem der Kinder ließ sich auch nur annähernd eine ungewöhnliche, geschweige denn außerordentliche oder schwere Betätigung nachweisen, und als Coxa vara congenita können wir die Fälle deshalb nicht ansehen, weil die Schenkelhalskrümmung nicht angeboren war, sondern wenn auch frühzeitig, erwiesenermaßen doch erst im postfötalen Leben entstanden ist. Das, was wir vor uns haben, ist ein „deformierender Prozeß der Epiphysengegend der Kinder“, wie ich zusammenfassend das Krankheitsbild bezeichnen möchte, in das sowohl die Osteochondritis (Calvè-Legg-Perthes), oder auch Coxa vara capitalis genannt, die Coxa vara epiphysaria, wozu auch meine Fälle zum Teil gehören dürften, und die Coxa vara cervicalis (Frölich) fallen dürften, zu denen einige Fälle von Eden und mein Fall 1 zählen, ebenso wie ähnliche Erkrankungen der Tibia und des Humerus, wie ich sie beobachten konnte und in der Folge näher ausführen werde. Bei sehr vielen der Fälle von sogenannter Coxa vara congenita, die erst im späteren Leben beobachtet wurden, wie die meisten der 20 von Savini-Castano angeführten Fälle, dürfte die Krümmung des Schenkelhalses keine angeborene gewesen sein, sondern es hat, so wie in meinen Fällen, erst in den ersten Lebensjahren ein deformierender Prozeß zur Coxa vara geführt. Wie ich in meinen Fällen das Vorhandensein einer nachgiebigen und weichen Zone im Schenkelhals durch das Röntgenbild und die Erfolge der Therapie nachweisen konnte, so ist bei vielen Coxa-vara-Fällen ein derartiges Vorkommen kalkarmen Ge-

webes im Hals beobachtet (H o f f a) und histologisch nachgewiesen. H ä d k e fand in einem Fall von Coxa vara die Epiphysenzone im höchsten Grad unregelmäßig, namentlich gegen die Diaphyse hin. In den jungen Spongiosamassen fanden sich reichlich Knorpelinseln, dazwischen vielfach nicht verkalktes osteoides Gewebe, also Befunde, die mit den Untersuchungen bei Osteochondritis und Arthritis deformans völlig übereinstimmen. Der Ausdruck Coxa vara als eigenes Krankheitsbild müßte für jene Fälle gewahrt bleiben, bei denen es sich um eine Verbiegung des Schenkelhalses ohne rein örtliche Erkrankung handelt, wie bei Rachitis, oder jenen Fällen von Coxa vara stativa, bei denen auch im Röntgenbild immer der kalkhaltige Zusammenhang des Kopfes mit dem Schaft nachzuweisen ist. Alle jene Fälle aber, bei denen eine mehr oder minder umgrenzte kalklose Zone die Ursache einer Verschiebung, nicht Verbiegen des Kopfes nach abwärts ist, bei denen aber auch schon leichte deformierende Veränderungen der benachbarten Gelenkanteile sich finden, gehören zu den deformierenden Prozessen der Epiphyse und des epiphysären Anteiles der Diaphyse.

F r o m m e schlug als Ersatz für den Namen Osteochondritis, den er als an sich schlecht bezeichnet, die allgemeine Bezeichnung „Störung im Ablauf des Epiphysenwachstums“ vor. Dieser Ausdruck soll dasselbe besagen, wie auch mein Vorschlag, nur glaube ich, daß es sich eben nicht so sehr um eine Störung des Wachstums handelt, weil ja schon frühzeitig und gleichzeitig auch Veränderungen, um bei der Hüfte zu bleiben, des Schenkelhalses und Kopfes und der Pfanne beobachtet werden. Wie S p i t z y nach zahlreichen Epiphysiotomien feststellen konnte, hat eine einfache Verletzung der Epiphysenlinie keine Wachstumsstörung zur Folge.

Von diesen deformierenden Prozessen der Epiphysen der Kinder ist die Arthritis deformans des Erwachsenen nur insofern mehr verschieden, als sich in einem kalkreichen festen Knochen des Erwachsenen deformierende Prozesse nur mehr in jenem Teil der Epiphyse abspielen können, wo sich ein Punctum minoris resistentiae findet, und das dürfte wohl der Uebergang des Knochens in die Knorpelzone im Gelenkanteil sein. Darauf beruht auch der wesentliche Unterschied in den klinischen Erscheinungen bei Arthritis deformans und den deformierenden Prozessen beim Kinde. Zur Arthritis deformans gehören Schmerzen, konzentrische Einengung der Beweglichkeit des Gelenkes, Krepitation und schließliche Ankylosierung: diese fehlen beim Kinde. Die Einengung der Beweglichkeit, Beschränkung der Abduktion, ist hauptsächlich nur durch die Form des Schenkelhalses und Kopfes bedingt. Die Krepitation fehlt, weil größere Unebenheiten der knorpeligen Gelenkanteile nicht vorhanden sind.

Auffallend ist, daß bisher nur Hüftfälle als zur Osteochondritis gehörig veröffentlicht wurden. Ich selbst verfüge nun über einen sicheren Fall auch histologisch festgestellter Arthritis deformans des Knies bei einem $2^1/_2$jäh-

**rigen Kinde und über einen ähnlichen Fall der Schulter eines 4jährigen Mädchens, sowie einer doppelseitigen Erkrankung der Metakarpi IV und V.**

Fall 7. $2^1/_2$jähriges Mädchen, A. E., dickes, rotwangiges kräftiges Kind. Begann mit 11 Monaten allein zu laufen und war bis 14 Monate vollkommen gerade. Mit $1^1/_2$ Jahr begann das linke Knie im Sinne eines O-Beines krumm zu werden. Das Kind hatte nie Schmerzen, auch bei Druck und Berührung nicht. Gehen, Laufen und Spielen immer normal. Die Verkrümmung nahm in der Folge trotz Lebertran immer mehr zu, seit dem 2. Jahre bemerkt die Mutter außerdem eine Auftreibung an der Beugeseite des Knies, die langsam zu wachsen schien. Bei der Aufnahme zeigte das Kind klinisch nur geringe Anzeichen von Rachitis. Die linke untere Extremität zeigte eine starke Verbiegung im Sinne eines Genu varum, die Krümmung ist mehr winklig, etwa 150 Grad, und hat ihren Scheitel im Tibiaknorren; starkes Schlottern des Knies. Bewegungen sonst aktiv und passiv frei. Das Röntgenbild ergab eine auffallende Deformierung des medialen Anteiles der Epiphysenlinie mit Verbreiterung und fleckiger Aufhellung des darunter liegenden Teiles des Tibiaknorrens, aber etwas geringere auch des medialen Gelenkanteiles der Tibia. Der Gelenkspalt ist an der Innenseite verbreitert, außerdem zeigen noch beide Femurkondylen an ihrer medialen Seite eine gezackte Ausfransung der Knochenkerne. Da der äußere Anteil überall auch an der Tibia normal war, mußte der schwer deformierende Prozeß im medialen Anteil auch die Varusdeformität bedingt haben durch mangelndes Längenwachstum. Hüft- und Handgelenk vollkommen normal, keine Zeichen von Rachitis im Röntgenbild nachweisbar. Tuberkulinreaktion und Wassermann negativ.

Infolge der starken Varusverkrümmung wurde eine bogenförmige Osteotomie in der Tuberositas tibiae ausgeführt und gleichzeitig der am meisten deformierte Teil der Tibia exzidiert und für die histologische Untersuchung gewonnen. Der histologische Befund, den mir Professor Pommer (Innsbruck) in liebenswürdigster Weise übermittelt hat, und dem ich hierfür auch an dieser Stelle bestens danke, zeigt die beiden zur Diagnose der Arthritis zusammen erforderlichen Veränderungen:

„In allen Präparaten läßt sich über einem größeren dabei vielfach unregelmäßig verlaufenden wie eingedrückten Gebiet der Knochenknorpelgrenze im Knorpel weitgreifende Quellung, Lockerung, schleimigfibröse Veränderung der Knorpelgrundsubstanz, teils neben Atrophie und Schwund der Knorpelzellen, teils neben örtlichen Bildern von Zell- und Zwischensubstanzneubildung nachweisen und zugleich auch das Vordringen von blutstrotzenden Kapillarschlingen in den Knorpel hinein unter Bildung der Knochensubstanz in ihrem Bereiche. Also degenerative Knorpelveränderung unter Ausbildung von vorgreifender Vaskularisation und Ossifikation, wie ich sie als diagnostisches Merkmal der Arthritis deformans erkannt und beschrieben habe. An einigen Präparaten läßt sich übrigens das Vorkommen von ziemlich großen Knorpelknötchen innerhalb der Markräume des Spongiosagebälkes nachweisen: Anzeichen der bei Arthritis deformans höheren Grades eintretenden Verlagerung von wachstumfähigen Knorpelteilchen in tiefere unter der Knorpelknochengrenze liegende Gebiete hinein. Es sind damit die von Ziegler als Enchondrombildungen und auf Rekartilagineszenz mißdeutenden Teilbefunde hochgradiger Arthritis deformans gegeben."

$^3/_4$ Jahre später wurde folgender Befund erhoben. Das linke Bein ist völlig gerade, keine Verkürzung, Schlottergelenk im Knie, keine Krepitation. Kind geht, läuft und spielt ohne Ermüdung wie früher. Im Röntgenbild sind die Veränderungen an der medialen Seite der Femurkondylen verschwunden, der mediale Anteil der Epiphysenlinie der Tibia zeigt noch deutlich Unregelmäßigkeiten, ist gewellt: der Gelenkanteil der Tibia ist im medialen Anteil kuppenförmig abgerundet. Die Anamnese, die genauestens auch auf erbliche Belastung erhoben wurde, ergab, daß der Vater des Kindes in seinem 27. Lebensjahr plötzlich mit Schmerzen in der linken Hüfte erkrankt war, ohne Sturz oder nach-

weisbare Verletzung, so daß er nach Hause getragen werden mußte. Hatte damals hauptsächlich ischialgische Schmerzen und mußte 6 Wochen liegen. Damals entstand eine leichte Beuge- und Adduktionskontraktur der Hüfte, die heute noch vorhanden ist. Linkes Bein ist etwas kürzer, kann aus der Sagittalen nicht abduziert werden: Einwärtsrotation behindert, keine Krepitation, manchmal „rheumatische" Schmerzen. Im Röntgenbild ausgesprochene Arthritis deformans coxae mit Abflachung des Kopfes, gedrungener Schenkelhals und starken Randwülsten der Pfanne.

Das Kind zeigt also klinisch und röntgenologisch eine schwere Deformierung zu beiden Seiten der Epiphysenlinie, aber mehr distal sitzend, bei gleichzeitig bestehendem Schlottergelenk. Der deformierende Prozeß ist nicht nur auf das Schienbein beschränkt, sondern auch in den beiden medialen Kondylen und zwar nicht in den dem Gelenk zugekehrten, sondern an der medialen Seite nachweisbar[1]). Der Vater des Kindes hat seit Jahren eine Arthritis deformans coxae. Ich möchte gerade diesen genau beobachteten Fall zur Stützung der Bezeichnung, daß es sich um deformierende Prozesse der Epiphyse handelt, heranziehen, wobei ich aus dem Vorhergesagten nur noch betonen möchte, daß das eigentliche Gelenk selbst wenig in Mitleidenschaft gezogen war und daß vor allem die beim Erwachsenen wenigstens im Anfangsstadium auch beim Knie anzutreffende Einengung der Beweglichkeit nie vorhanden war.

Fall 8. 5jähriges Mädchen, I. F., gesund und blühend aussehend, gut genährt. Seit einigen Monaten bemerken die Eltern, daß im Anschluß an einen Sturz auf die Schulter das linke Schulterblatt mehr wegstehe. Die Untersuchung ergibt eine wesentliche Einschränkung der Beweglichkeit des linken Humerus im Schultergelenk bei deutlichem Krachen. Die aktiven Bewegungen werden unter Mitbewegung des Schulterblattes ausgeführt. Bei fixiertem Schulterblatt ist die Abduktion nicht bis zur Horizontalen möglich. Die Einwärtsrotation frei, die Auswärtsrotation etwas behindert. Im Röntgenbild ist nur ein unregelmäßiger Verlauf der Epiphysenlinie und eine zum großen Teile fleckige Aufhellung des Kopfes zu sehen, die Tuberkulinreaktion negativ. Eine Karies somit auszuschließen. Unter Ruhe und Elevation des Armes wurden die Bewegungen fast völlig frei. Der Röntgenbefund blieb unverändert.

Hier steht also der klinische Befund im Sinne einer Arthritis deformans im Vordergrunde.

Fall 9. A. W., 10jähriges Mädchen, gesund und gut genährt. Erst seit 2 Monaten bemerkt die Mutter, daß der 4. und 5. Finger der rechten und der kleine Finger der linken Hand kürzer sind als die anderen; auch werden diese Finger nicht so gut gebraucht und das Kind kann beim Turnen nicht so mitkommen. Die Hände sind entsprechend zart; die bezeichneten Finger reichen mit ihren Spitzen nicht so weit peripherwärts als der Norm

[1]) Wenn Ludloff derartige unregelmäßige Formen der Knochenkerne des Femur im Alter von 2—4 Jahren als nicht pathologisch bezeichnet, so hat dies für die Beurteilung des Falles deshalb keine Bedeutung, weil gerade in diesem Falle der einwandfreie histologische Nachweis für den deformierenden Prozeß in der Tibia erbracht ist; dieser zufällige Nebenbefund am Femur, wenn er gelegentlich auch in anderen sonst gesunden Fällen zu erheben ist, erscheint mir gerade als ein Fingerzeig, daß derartige Unregelmäßigkeiten in der Verknöcherung, wenn sie einen stärkeren Grad erreichen, eine pathologische Formveränderung im Gefolge haben können.



entspräche; schon ihre Grundgelenke stehen weiter proximal und erscheinen beim Beugen der Finger nicht als vorstehende Knöchel, wie sonst, sondern an ihrer Stelle sind leichte Eindellungen, über die die Streckersehnen nur als ganz dünne Stränge hinwegziehen. Die Beugung im Metakarpophalangealgelenk dieser Finger ist behindert, erreicht nicht 90°, dagegen ist eine leichte Ueberstreckung möglich, das Abspreizen der Finger ist etwas eingeschränkt. Jeder einzelne Finger für sich betrachtet erscheint aber entsprechend geformt und entwickelt. Nur sind an der Volarseite die Köpfchen der Metakarpi dieser Finger viel besser durchzutasten als die der übrigen. Im Röntgenbild ist die periphere Epiphysenlinie der Metakarpi IV und V rechts nicht mehr sichtbar, links angedeutet, an ihrer Stelle findet sich immer ein schmaler Kalksaum; die Metakarpi selbst erscheinen dicker, gedrungener, was besonders deutlich bei Dig. IV vergleichsweise festzustellen ist. Die Köpfchen selbst stehen daumen- und palmarwärts verschoben, sind gedrungener und verbreitert, die Abgrenzung gegen das Gelenk hin aber scharf und klar.

Ich zähle diesen Fall deshalb zu den vorhergehenden Fällen, weil wir es hier durchaus nicht nur mit einer vorzeitigen Verknöcherung der Epiphysenlinie zu tun haben, und nicht einfach die normale Form irgendeiner Altersstufe festgehalten erscheint, sondern weil vielmehr im Epiphysenanteil deutliche Veränderungen: gedrungene Form und Verbreiterung der Köpfchen, Verschiebung derselben gegen den Schaft sicher nachzuweisen sind, wenn auch nicht wie in einigen der früheren Fällen, abnorme Aufhellungen, fleckige Kalkablagerungen und gleichzeitige Gelenkveränderungen vorhanden waren. Den Grund für diesen Unterschied sehe ich darin, daß der deformierende Prozeß in diesem Falle sicher schon Jahre zurückliegt, unbeobachtet blieb, weil er ja, wie auch viele andere, keine besonderen Beschwerden machte, und jetzt schon völlig ausgeheilt ist.

Für das Zustandekommen der Arthritis deformans hat Pommer die funktionelle Theorie Benekes übernommen und in eingehenden Studien begründet: Apposition und Resorption dauern das ganze Leben hindurch im Knochen fort. Die Neubildung des Knochens erfolgt unter allen Umständen kalklos und es erfolgt erst nachträglich eine Kalkaufnahme in denselben. Eine Behinderung oder Verminderung der normalen Kalkaufnahme führt daher zu einer Kalkarmut des Knochens (Rachitis). Dies wird am stärksten immer dort sein, wo neben dem Ersatz des vorhandenen Knochens auch noch eine gesteigerte Neubildung vom Knochengewebe vor sich geht, in der Epiphysengegend. Infolge einer das physiologische Maß überschreitenden Inanspruchnahme der Elastizität des Gelenkknorpels, soll es im Verein mit disponierenden Gelenken zur Entstehung der Arthritis deformans kommen. „Sowohl im fortgeschrittenen als auch im Anfangsstadium der Arthritis deformans sind ihre Vorgänge augenscheinlich an das Zusammenwirken mehrfacher funktioneller und anatomischer Umstände gebunden. Es sind also nebst den zur Beeinträchtigung der Knorpelelastizität führenden Einwirkungen und Veränderungen auch Art und Maß der mechanischen und funktionellen Beanspruchung des betreffenden Gelenkgebietes und der Bau der bezüglichen Knochenknorpelgrenzstrecken und im

besonderen die Ausbildung der Verkalkungsregion des Knorpels und der subchondralen Knochenrindenschichte von Belang." Daher folgert Stubenrauch weiter: Von den primären Veränderungen des Gelenkknorpels, nicht von den Veränderungen der Knorpelgrenze muß man ausgehen, wenn man die Arthritis deformans befriedigend erklären will.

Es gilt dies meiner Ansicht nach doch nur für die Arthritis deformans des Erwachsenen oder jugendlichen Knochensystems, nicht aber beim Kinde, wo wir eine so breite Knorpelschichte auch in den Gelenkanteilen haben, daß man, wenn dies nicht in mehreren Fällen direkt erwiesen wird, nicht gut eine fehlende Elastizität dieses Knorpels als Grund derart tiefliegender peripher der Epiphysenlinie sich abspielender deformierender Prozesse anschuldigen kann. Ich glaube vielmehr, daß das örtlich disponierende Moment in diesen Fällen die ausschlaggebende Rolle spielen muß. Fromme betont ja immer wieder, daß gerade beim Kinde, aber auch noch beim Jugendlichen die Wachstumszone mit ihren breiten weichen Knorpelzonen besonders leicht Schädigungen ausgesetzt ist. In meinen Fällen nun waren Anzeichen für floride Rachitis in keinem Fall vorhanden. Jedoch kann ich Rachitis tarda oder Spätrachitis nicht unbedingt ausschließen. Es spricht aber die Einseitigkeit und Schwere der Deformierung gegen eine allgemeine Grundlage der Erkrankung. Auch ist in keinem der Fälle eine das physiologische Maß überschreitende funktionelle Inanspruchnahme nachzuweisen gewesen. So müssen wir örtlich begrenzte Ursachen finden, die wohl entweder in der schlechten Ernährung des Schenkelhalses überhaupt, die schon Lexer und Lang nachgewiesen haben, zu suchen ist. Lang fand, daß der Schenkelhals von zwei Seiten mit Blut versorgt wird, durch Gefäße von der Epiphysenlinie, die sehr fein sind und die der Fossa intertrochanterica, bei der sehr große Gefäße vorhanden sind. Während des starken Wachstums im Kindesalter wäre nun unschwer zu verstehen, daß gerade der Schenkelhals, wenn eine besonders ungünstige anomale Gefäßversorgung vorhanden ist, zwar nicht in der Neubildung des osteoiden Gewebes, wohl aber in der Kalkablagerung so behindert ist, daß schon die normale Belastung des Beines zu einer Deformierung des Schenkelhalses führt. Wahrscheinlicher ist, daß eine Infektion, wie sie Koch anführt, diese isolierte Erweichung hervorrufen kann. Dies würde vielleicht auch erklären, warum in allen meinen Fällen schon gleichzeitig Veränderungen der Gelenkpfanne nachzuweisen war. Anamnestisch ließ sich allerdings eine derartige Infektion in keinem der Fälle erheben. Somit bliebe nur noch die Annahme einer angeborenen Disposition. Dies würde ebenso die Schwere der Deformierung, das frühzeitige Auftreten derselben, die gleichzeitige Veränderung des Gelenks, namentlich des Pfannendaches, und die relative Seltenheit der Erkrankung erklären. Damit würde auch übereinstimmen, daß der Vater des Kindes Fall 7 ebenfalls eine Arthritis deformans zeigt. Eine ähnliche Ansicht wird ja neuestens auch von Calot warm vertreten.

Für eine entzündliche Ursache, die im frühen Kindesalter liegen kann, würden zwei Beobachtungen sprechen, die ich an 2 Säuglingen von 3 und 4 Monaten gemacht habe. Beide Kinder zeigten ohne besondere Temperatursteigerung eine akut begonnene Schwellung und Schmerzhaftigkeit des unteren Femurendes mit gleichzeitiger Beugekontraktur und Bewegungseinschränkung im Knie. Die Tuberkulinreaktion und Wassermann waren negativ, auch das Röntgenbild gab bei der Weichheit des jugendlichen Knochens keinen weiteren Aufschluß. Kein Barlow. Unter Extension und Wärme trat eine langsame Rückbildung der Verdickung, die anscheinend den Knochen betraf, ein. Derartige entzündliche Schwellungen sind im Säuglingsalter durchaus nicht unbekannt (Drehmann), aber nicht sehr häufig und würden, wenn in der Folge sich Veränderungen der Epiphyse oder des Gelenkes ergeben sollten, vielleicht auch zur Erklärung anderer Fälle heranzuziehen sein. Deformierende chronische Poliarthritis macht völlig andere Bilder, greift eben vom Gelenke aus den Knochen an und kommt ätiologisch für meine Fälle nicht in Betracht.

In Abgrenzung zur Arthritis deformans des Erwachsenen und zu bestimmten Coxa-vara-Fällen lassen sich unter Einschluß der Osteochondritis deformans juvenilis für das Kindesalter deformierende Prozesse in der Epiphysenfuge und im epiphysären Teil der Diaphyse der einfachen langen Röhrenknochen nachweisen, die zu schweren anatomischen Veränderungen führen können, die aber nicht nur auf die Umgebung der Epiphysenlinie beschränkt, sondern auch meist von geringgradigen, aber deutlichen Veränderungen im zunächst gelegenen Gelenk begleitet sind. Diese Prozesse haben mit Tuberkulose, Lues und florider Rachitis nichts zu tun, bestehen in einem röntgenologisch nachweisbaren anomalen Kalkmangel einer mehr oder minder umschriebenen Stelle, so daß eine unblutige Korrektur der bereits eingetretenen Deformität, die oft den Beginn der Heilung einleitet, oft nach mehreren Monaten noch möglich ist. Quarzlichtbestrahlung scheint bei älteren Kindern die Kalkablagerung in diese Partien zu begünstigen, deren Heilungsverlauf sonst Jahre in Anspruch nehmen kann. Die schließliche Heilung erfolgt mit einem nur den inzwischen eingetretenen anatomischen Veränderungen entsprechenden Funktionsausfall.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Selig-Stettin zu seinem Vortrag über:

## Beobachtungen an schwer deformierten Händen und ihre Behandlung.

Mit 11 Abbildungen.

**Herr Selig-Stettin:**

Die Beobachtungen, um die es sich handelt, wurden im Verlauf der letzten 3 Jahre an 40 Kranken mit 72 schwer veränderten Händen angestellt. Es sind Endzustände bei primärem und sekundärem Gelenkrheumatismus und

bei Arthritis urica. Luetisch, gonorrhoisch und tuberkulös veränderte Hände gehören nicht in das Gebiet dieser Abhandlung. Es handelt sich also, ätiologisch gesprochen, um grundverschiedene Krankheitsbilder, es sind meistens abgelaufene Prozesse, bei denen nur ausnahmsweise vorübergehend Fieber oder neue Schübe auftreten. Es ist deshalb so richtig und zweckmäßig, diese verschiedenen Grundursachen entstammenden Krankheitszustände in eine Gruppe zusammenzufassen, weil wir dabei 1. in ihrem anatomischen Endresultat sich sehr ähnelnde Zustände sehen, 2. hier prophylaktisch und therapeutisch genau die gleichen Maßnahmen treffen müssen, einerlei welches die Grundursachen dieser Zustände sind. Bei bekannter Aetiologie (wie Gicht und Diabetes) ergibt sich die außerdem nötige spezielle Behandlung von selbst.

Neu erschienene Literatur spricht sich wenig zuversichtlich über die Behandlung dieser Endzustände aus. So sagen Garrè-Borchardt[1]) über die Polyarthritis chron. progress.: „Eine Heilung ist nicht möglich, durch Heißluft, Thermalbäder kann der Verlauf günstig beeinflußt werden.“ Gewiß wird es in den seltensten Fällen nur möglich sein, völlig normale, anatomische Verhältnisse herzustellen, aber in der Mehrzahl der Fälle können wir funktionell gute Resultate erreichen bei diesen schwer deformierten Händen. Wahrscheinlich würde es überhaupt nur einen Bruchteil dieser extremen anatomischen Mißbildungen geben, wenn rechtzeitig zweckmäßige Maßnahmen ergriffen würden. Schon Kittel[2]) sagt: „Wenn die Hautdecken sich überall noch als gesund präsentieren und die Sehnenscheiden noch nicht an die Knochenwand gänzlich fixiert sind und ihre Beweglichkeit im Handgelenk nicht eingebüßt haben; wenn die Sehnen in den Scheiden noch frei gleiten und genug schlüpfrig Sekret zu ihrer Beweglichkeit vorhanden ist, können auch die einzelnen Fingergelenke unter der Behandlung noch nachgiebig werden, und aus einer krallenförmigen Hand kann dann immer noch eine anständige menschliche Hand hervorgehen.“


Abb. 1.



Ich muß noch weiter gehen als Kittel und kenne nur zwei Kontraindikationen gegen mein Vorgehen: zu hohes Alter und zu große Schwäche, um die immerhin teilweise ansteigende Behandlung durchzuführen. Im übrigen weiß man nie im voraus, wie sehr eine Hand nachgibt, und man täuscht sich

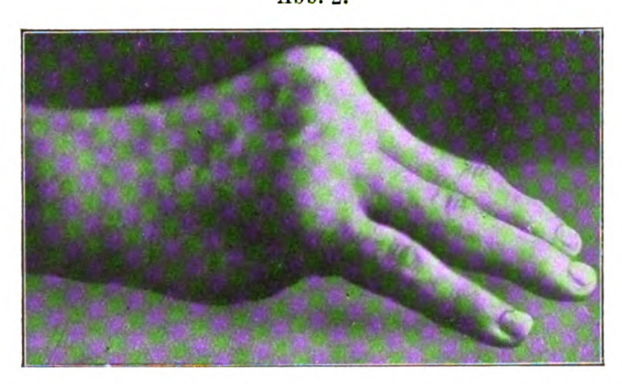
[1]) Garrè-Borchardt, Lehrbuch der Chirurgie 1920, S. 629.

[2]) Hesselbarth, Ueber latente Gicht, deren Neuralgien und Behandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 39.

leicht im Urteil, denn oft sind die Schrumpfungsprozesse der Synovialmembran geringer, als man anzunehmen geneigt war, oder sie regeneriert leichter, was schwer zu entscheiden ist.

Bei meinen Fällen handelt es sich um Störungen in nahezu allen Fingergelenken; meistens ragt das Metakarpophalangealgelenk als Höcker stark vor[1]), während offenbar durch die Schrumpfung der sonst konvex nach oben

Abb. 2.



bestehende Hohlhandbogen flach, ja sogar oft konvex nach unten wird. Bei allen diesen Prozessen ist auffallend die ausgeprägte Starre im Bogen, und es gilt vor allem, zuerst diese zu beseitigen. Allein hierdurch verschwinden oft die starken vorher bestehenden Schmerzen. Wir können also bei nahezu allen diesen Fällen von einem verkehrten Hohlhandbogen sprechen, und dieser muß, soweit wie möglich, zur Norm zurückgebildet werden. Die Umformung

Abb. 2 a.

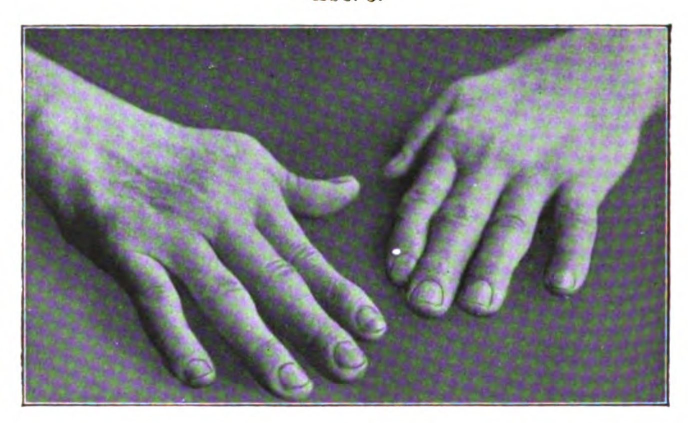


des Handbogens läßt sich nicht bewerkstelligen, solange die Metakarpi wie eine Mauer stehen; hier hat also die Behandlung einzusetzen. Damit die Metakarpi ihre normale aktive und passive Beweglichkeit gegeneinander erhalten, bedarf es wiederholter Redressements im Chloräthylrausch. Daneben müssen

[1]) Eloesser, Bruns' Beitr., Bd. 52, Heft I. — Du Bois-Reymond, Deutsche med. Wochenschr. 1917, S. 1185. — Biesalski, Deutsche med. Wochenschr. 1907, S. 84. — Stock, Deutsche med. Wochenschr. 1911, S. 1668.

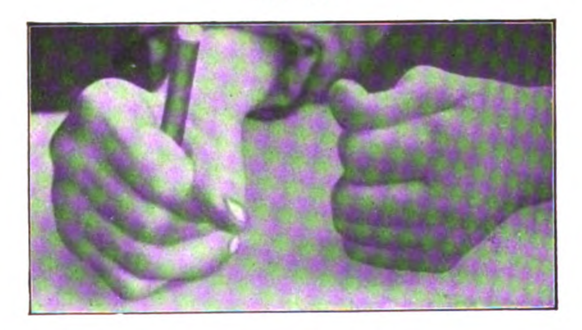
energische aktive und passive Bewegungen stattfinden, wobei man die Gelenkknorpel fest gegeneinander reibt. Dadurch reizt man sicher die Synovia und regt sie zur Sekretion an. Dazu kommt tägliche Faradisation und Galvanisation, wodurch ein großer Teil der Muskulatur stets zu retten ist. Ausdrücklich sei betont, daß kleine Ergüsse und Hämatome an den Gelenken unsere

Abb. 3.



Bestrebungen fördern. Die Behandlung fordert von Arzt und Patienten große Geduld und Ausdauer; tägliche Sitzungen, im Anfang von einer Stunde und mehr, sind nicht zu umgehen, um das festzuhalten und zum Dauererfolg zu machen, was in der Narkose erreicht wurde. In vielen Fällen ist man gezwungen, auf kurze Zeit mit fixierenden Verbänden nachzuhelfen, besonders

Abb. 3 b.



deshalb, um das Metakarpophalangealgelenk I herunter zu drücken, was gar nicht so schwer gelingt. Man legt im halbstarren Verband über dem Gelenk ein kleines Fenster an (Abb. 1), so wie es Calot bei der Spondylitis tat, und redressiert hier mit kleinen Wattepfröpfen, die man alle 2—3 Tage nachstopft. Mit Heilners Sanarthrit sind bei diesen Endzuständen wohl keine großen Erfolge zu erwarten. Ein Teil meiner Patienten war schon anderswo damit behandelt worden, ohne daß ein sichtlicher Erfolg eingetreten war.

Ich habe den Eindruck, daß die Gelenkreaktionen, die ich durch Caseosan- und Kollargoleinspritzungen[1]) erzielte, mein Vorgehen förderten. Daneben machte ich noch intra- und periartikuläre Einspritzungen mit 2 %iger Novokainlösung, um den Reiz für die Synovia zu vermehren und sozusagen einen kleinen Erguß zu setzen. Mit Humenol erzielte man ähnliches; die geringe Resorptionsfähigkeit (Segale[2]), Lubosch) der Synovia ist diesen Bestrebungen günstig, und es handelt sich in Zukunft darum, das Mittel ausfindig zu machen, das der Synovialflüssigkeit am ähnlichsten ist und gleichzeitig wenig resorbiert wird.

Ich will keineswegs zu den schon bestehenden Theorien eine neue hinzufügen, aber folgende Beobachtungen geben mir zu Erörterungen Anlaß. Ich fand bei Gelenkerkrankungen auf sicher diabetischer Grundlage ein Krankheitsbild, das man als Arthritis sicca bezeichnen könnte, wenn der Ausdruck nicht schon vergeben wäre. So wie dabei der Mund und die anderen Körperhöhlen geradezu ausgetrocknet sind, so ist hier wahrscheinlich die Synovia nicht mehr fähig, für die nötige Sekretion zu sorgen; infolgedessen stellen sich Einschränkungen der Bewegungen mit allen ihren Folgezuständen ein, erst allmählich wird der Knorpel angegriffen, dann ist der circulus vitiosus beendet.

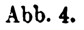


Abb. 4.



Ist es nun nicht möglich, daß — vorsichtig ausgedrückt — ebenso bei vielen der hier in Rede stehenden Erkrankungen lediglich ein Versagen der Synovialsekretion besteht, einerlei ob primär oder sekundär bedingt, daß dadurch erst sekundär der Knorpel erkrankt, der, selbst gefäßlos, nichts weiter als einem Parasiten vergleichbar, vornehmlich von der Gelenkflüssigkeit lebt? So sagt auch Ledderhose[3]): „Die klinischen Erfahrungen sprechen bestimmt dafür, daß die ersten Aeußerungen der deformierenden Arthritis sich an den Gelenkkapseln abspielen.“ Gelingt es uns also, bei allen diesen Erkrankungen die Sekretion zu beeinflussen und sie zur Norm zurückzuführen, so erfüllen wir damit die erste Pflicht für unser therapeutisches Vorgehen. In den diabetischen Fällen ist dies ohne Schwierigkeiten gelungen, und ich kann sagen, auch in fast allen anderen Fällen schwer deformierter Hände. Den etwa erhobenen Einwand, daß wir durch die Behandlung Ergüsse setzen, glaube ich

---

[1]) Böttner, Zur Kollargoltherapie des chronischen Gelenkrheumatismus. Münchner med. Wochenschr. 1920, Nr. 12.

[2]) Segale, Bruns' Beitr., Bd. 87, S. 259.

[3]) Ledderhose, Münchner med. Wochenschr. 1920, Nr. 44.

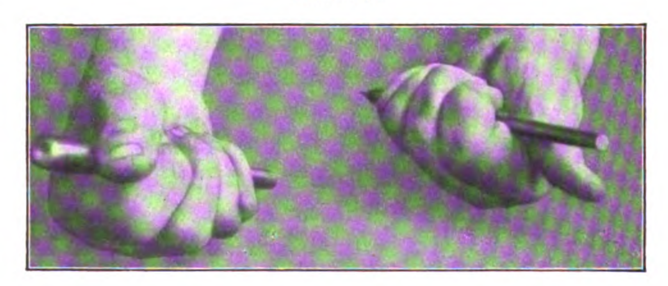
dadurch entkräften zu können, daß ich kleine Ergüsse als Heilbestrebung ansehe und sogar in manchen Fällen fördere. Nur müssen wir bei ihrer Entstehung streng darauf achten, daß die einzige Gefahr dabei — eine pathologische Stellung — nicht eintritt. Bei den spezifischen Gelenkerkrankungen (Tuberkulose, Lues, Gonorrhöe) liegen ganz andere Verhältnisse vor, da bei ihnen meistens nicht toxische sondern bazilläre Einwirkungen bestehen. Die

Abb. 5.



toxischen Einwirkungen auf die Gelenke bedingen im wesentlichen primäre Störungen der sezernierenden Elemente, was von den bazillären Einwirkungen nicht gesagt werden kann. Abb. 2 und 2 a zeigen einen typischen Fall von deformierten Händen bei Arthritis urica. Einen typischen Anfall an der großen Zehe hatte ich im Mai 1918 beobachtet. Damals waren die Hände völlig

Abb. 5 a.

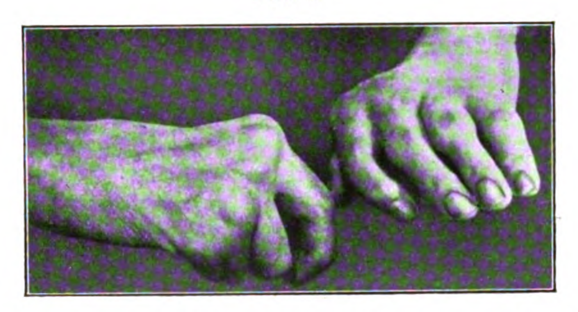


intakt. Die Deformität entstand im Verlauf von 14 Wochen. Der Patient kam in meine Behandlung mit sehr schmerzhaften, gebrauchsunfähigen starren Händen, jegliches Zufassen war unmöglich. Abb. 3 und 3 a zeigen den Erfolg der Behandlung. Er ist fähig, mit der linken Hand wieder schwere Arbeit zu verrichten und auch die rohe Kraft der viel schwerer erkrankten rechten Hand ist eine recht gute. Aktiver Faustschluß beiderseits möglich, sämtliche Schmerzen geschwunden.

Abb. 4 zeigt die Hände eines 19jährigen Mädchens; die Veränderungen sind

im Verlauf von 2 Jahren entstanden. Es bestanden starke Schmerzen, völlige Arbeitsunfähigkeit und Unfähigkeit zum Faustschluß. Man sieht auf Abb. 4 die starke Abduktionsstellung und den oben beschriebenen falschen Hohlhandbogen. Die Extensorensehnen springen kulissenartig vor. Die Behandlung erzielte, wie Abb. 5 und 5 a zeigen, normale Stellung, normale Funktion, Arbeitsfähigkeit. Die Muskelkraft ist wieder in hohem Maße hergestellt.

Abb. 6.



Ich habe oben erwähnt, daß in extremen Fällen eine völlige Wiederherstellung der normalen anatomischen Verhältnisse nicht möglich ist, daß trotzdem ein funktionell gutes Resultat erzielt werden kann, sollen die Abb. 6, 6 a und 7 zeigen (Vorstadium einer Krukenberg-Hand?).

In diesem schwersten aller von mir beobachteten Fälle handelt es sich um eine Dame, bei der diese Endzustände 15 Jahre bestanden. Die rechte

Abb. 6a.



Hand war krallenförmig, soweit geschrumpft, daß sie immer nur mit einer Zahnbürste gereinigt werden konnte. Alle seither angewandten Maßnahmen waren rein interner und physikalischer Art gewesen (Bäder, Massage, Heißluft). Die Hände wurden von mir in der oben beschriebenen Weise behandelt, die Frau ist wieder fähig, ihrem Haushalt vorzustehen. Das angestrebte funktionelle Resultat ist erzielt. Diese Erkrankung gehört zweifel-

los in das Gebiet der Polyarthritis progress. chron. destruens, ebenso wie Fall Abb. 4.

Röntgenaufnahmen ergaben in den meisten Fällen die Veränderungen, die wir bei Arthritis progress. destruens zu sehen gewohnt sind. Hieraus, wie auch aus dem klinischen Befund, ersehen Sie, daß die auftretenden Bewegungsstörungen viel weniger auf Veränderungen der Gelenke beruhen als auf reflektorischen Spannungszuständen der das Gelenk bedienenden Muskeln, ausgelöst offenbar durch die Störungen in der Gelenksekretion. So hat auch Plate[1]) eine große Anzahl frischerer Fälle fast nur mit Bewegungsübungen behandelt, und dadurch gingen die Erscheinungen an den Gelenken oft in erstaunlich kurzer Zeit zurück. Der von Plate gegebenen Erklärung, daß die Abscherung des Knorpels (Roux) hierbei die Hauptsache sei, kann ich

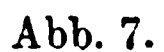
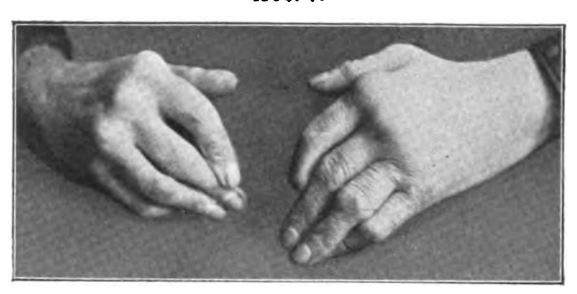


Abb. 7.



indessen nicht beipflichten, sondern nehme an, daß bei seinen Fällen der dabei dauernd gesetzte Reiz für das sezernierende Gewebe ausreichte, um eine dauernde Sekretion zu veranlassen und die Synovia zur Regeneration zu bringen und so den normalen Kreislauf und die normalen Gewebsfunktionen in Gang zu bringen. Der Knorpel erhält dann wieder seine normale Nahrung, und dadurch bleiben weitere Veränderungen aus.

Die Erklärung könnte auch so gegeben werden, daß durch die vermehrte Synovia auch wieder vermehrte Fermente gebildet würden. Diese Fermente, die ja nach Bier[2]) knochenauflösend wirken, können ebenso imstande sein, die Niederschläge bei den hier in Frage stehenden Arthritiden aufzulösen.

So glaube ich gezeigt zu haben, daß ich auf Grund meiner oben ausführlich dargelegten theoretischen Erörterungen durch mein Vorgehen an 72 schweren, teils schwersten deformierten Händen ausgezeichnete Resultate erzielt habe. Starre, gebrauchsunfähige schmerzhafte Hände werden schmerzfrei und gebrauchsfähig. In vielen Fällen gelang es, den normalen anatomischen Bau[3])[4]) wiederzugewinnen, in allen Fällen gelang funktionelle Heilung.

[1]) Plate-Kindt, Med. Klinik 1920, Nr. 43.
[2]) Bier, Regeneration beim Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1917.
[3]) Goldthrait, Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 34, Heft 3 und 4.
[4]) Heinr. v. Recklinghausen, Studien über Gliedermechanik, insbesondere der Hand und der Finger.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Stein - Wiesbaden zu seinem Vortrag über:

## Bemerkungen zur Sanarthritbehandlung.

**Herr Albert Stein-Wiesbaden:**

Meine Herren! Die Behandlung der chronischen Arthritiden gehört, wie Sie mir alle zugeben werden, zu den schwierigsten und leider zugleich auch zu den undankbarsten Kapiteln unserer ärztlichen Tätigkeit. Eine Folge dieses Umstandes ist naturgemäß, daß sich die Methoden der Behandlung ablösen, da man stets auf der Suche nach dem wirklich endgültigen Heilmittel ist. Wir befinden uns auf diesem Wege seit einigen Jahren in der Aera der Injektionsbehandlungen, die uns dem Ziele aber, wie ich glaube, auch noch nicht viel näher gebracht haben. An erster Stelle der modernen Einspritzungskuren steht zurzeit die Behandlung mit dem Heilnerschen Sanarthrit, das seit 1918 freigegeben ist. Infolge der außerordentlich umfangreichen und geschickten Propaganda von seiten der Fabrik, die, wie ich vorwegnehmen möchte, den wirklich erreichten Erfolgen nicht proportional ist, ist das Mittel in den Kreisen der Patienten mindestens so bekannt, wie in denen der Aerzte, wenn nicht noch bekannter, so daß man heute vielfach in die Lage kommt, von den Kranken nach seiner Meinung über den Wert dieses Heilmittels gefragt zu werden. — Ich glaubte deshalb, daß es nicht nur zweckmäßig, sondern sogar notwendig sei, wenn einmal in einem Kreis von Fachärzten, deren engeres Gebiet die Gelenkerkrankungen sind, eine Aussprache stattfände, um an Handen der in 3 Jahren gesammelten Erfahrungen zu einem vorläufigen Werturteil über das Sanarthrit zu gelangen. Dies ist Zweck und Ziel der angekündigten „Bemerkungen", die ich also ganz kurz halten will und nur als Einleitung zu einer hoffentlich recht klärenden Aussprache betrachten möchte.

Für diejenigen, die der ganzen Frage noch ferne stehen oder sich mit der Methode auch theoretisch überhaupt noch nicht befaßt haben, muß ich ein paar aufklärende Worte vorausschicken: Es gibt, wie Sie wissen, eine ganze Reihe von Theorien über das Wesen der Gicht, deren Aetiologie auch bis heute noch nicht mit Sicherheit geklärt ist; eine dieser Theorien stammt von Umber und geht dahin, daß die Ursache der mangelhaften Purinausscheidung bei den gichtigen Erkrankungen auf einer krankhaft gesteigerten Affinität der Gewebe zur Harnsäure beruhe. Von dieser Theorie ging Heilner, der Erfinder des Sanarthrit, aus und sagte: wenn diese Theorie Umbers richtig wäre, so müßte es erstens bei jedem Gichtiger zu ausgedehnten Harnsäureablagerungen an allen Knorpelteilen kommen, dann aber müßten, da nachgewiesen ist, daß schon der normale Knorpel des Menschen und der Tiere eine hohe Affinität zur Harnsäure besitzt, jeder gesunde Mensch allmählich zum Gichtiker werden, besonders wenn er sich purinreich ernährt.

Tatsächlich ist dies aber nun doch nicht der Fall; Heilner suchte nach einer Erklärung und glaubt, diese darin gefunden zu haben, daß er annimmt, daß „vom Urbeginn der Organisation an ein eingeborener physiologischer lokaler Schutz gegeben ist, damit sich die natürliche spezifische Reaktionsfähigkeit gewisser physiologischer End- oder Zwischenprodukte des Stoffwechsels — hier der Harnsäure — gegenüber bestimmten normalen Geweben — hier dem Knorpelgewebe — nicht durchsetzt." Heilner bezeichnet diesen Schutz als den „lokalen Gewebsschutz" oder den „Affinitätsschutz" und glaubt, daß es sich dabei um einen der inneren Sekretion nahestehenden Prozeß handelt, wenn auch nicht um eine echte innere Sekretion, d. h. um spezifisch streng an die Zelle gebundene Vorgänge fermentativer Art. Der lokale Gewebsschutz kann nur zerstört werden, wenn durch irgend eine Schädlichkeit, sei sie traumatisch, statisch, thermisch, toxisch, infektiös usw., diejenigen Zellen geschädigt werden, die mit der Hervorbringung des Gewebsschutzes betraut sind; es dringt alsdann an der schutzfreien Gewebsstelle der „Affinitätsträger" z. B. die Harnsäure ein, und es entsteht die „Affinitätskrankheit", z. B. die Gicht. In analoger Weise entstehen die anderen chronischen Gewebserkrankungen durch Einwirkung anderer „Affinitätsträger", aber immer in dem gleichen Sinne. Die Therapie besteht dann darin, daß mit einem aus tierischen Knorpeln hergestellten Extrakt die dem erkrankten Organismus fehlenden Schutzfermente oder was es sonst für spezielle Substanzen sein mögen, wieder einverleibt werden. Dieser Knorpelextrakt, der aus fötalen Kalbsknochen gewonnen sein soll, ist das vielgenannte „Sanarthrit". — Die Heilnersche Theorie ist zweifellos geistreich und in hohem Grade interessant; aber sie teilt mit vielen anderen geistreichen Theorien das Geschick, daß sie nicht beweisbar ist und daß sich ebensoviel für wie gegen sie sagen läßt. Obwohl das Sanarthrit enteiweißt, also kein Proteinkörper ist, ist es außerordentlich wahrscheinlich, daß es in ähnlicher Weise wirkt wie die Proteinkörper, also allgemein und nicht lokal. Hierauf kann ich natürlich an dieser Stelle nicht eingehen. Uns interessieren ja hier auch in allererster Linie einmal die praktischen Ergebnisse, die Erfolge.

Was zunächst die Technik der Behandlung betrifft, so sei nur soviel gesagt, daß die Injektionen intravenös vorgenommen werden, und zwar in einer Menge von 1—2 ccm pro Injektion. Es gibt ein stärkeres und ein schwächeres Präparat. Die Injektionen sollen eine Reaktion herbeiführen, worunter von Heilner eine Temperatursteigerung bis 40 auch 41° verbunden mit Schüttelfrost verstanden wird. Eine Sanarthritkur umfaßt 6—15 Einzelinjektionen und muß, wenn sie Erfolg haben soll, nach Heilner mindestens zwei starke Reaktionen auslösen.

Heilner hat in seiner letzten Arbeit über 180 Fälle berichtet, von denen 160 Osteoarthritis deformans, chronische progressive Periarthritis destruens

und sekundären Gelenkrheumatismus, — 20 echte Gicht betrafen. Er gibt die Zahl der vollkommenen Versager mit 30 % an, teilt aber leider nicht mit, wie viele von den verbleibenden 70 % gebessert und wie viele geheilt wurden, und vor allem, wie viele geheilt blieben. Seit der Freigabe des Mittels sind eine größere Reihe von Arbeiten erschienen, die aber alle nur über verhältnismäßig kleine Versuchsreihen berichten; ich nenne Umber, Reinhart, Deneke, Reimann, Harzer, Stern, Tancré und Kwasek, Plate und Kindt u. a. — Die letzte mir bekannt gewordene Arbeit stammt von Sonntag aus der Payrschen Klinik. Sonntag hat alle bisher publizierten Fälle gesammelt und beziffert sie auf 400 Fälle mit etwa 2000 Einzelinjektionen. Die Hälfte davon fällt auf Heilner selbst. — Wenn man nun die von den Autoren publizierten Fälle kritisch durchsieht, so ergibt sich folgendes: der in den Arbeiten von Heilner zutage getretene Enthusiasmus wird von keinem der Nachprüfer geteilt. Ihre Resultate bleiben alle wesentlich hinter den Heilnerschen Angaben zurück. Ueberblickt man die behandelten Krankheitsarten, so zeigt sich, daß eine günstige Dauerbeeinflussung der gichtischen Veränderungen, also desjenigen Krankheitszustandes, von dem die ganze Theorie Heilners ihren Ausgang nimmt, ganz allgemein abgelehnt wird; was die anderen ausgesprochenen Erkrankungen der Gelenke betrifft, so liegen über die schweren progressiven Formen der Polyarthritis rheumatica ebenfalls von keiner Seite Berichte über Dauererfolge vor; überall ist nur von vorübergehenden Besserungen die Rede, die allerdings zum Teil sehr auffallend waren; bei der Arthritis deformans, die ja meist monartikulär auftritt, lauten die Berichte verschieden; einige Autoren sahen gar keine Einwirkung des Mittels, andere geben vorübergehende Besserungen, andere Dauerheilungen an. Was die Dauerheilungen betrifft, so ist aber meines Erachtens bei sämtlichen Beobachtern die Beobachtungszeit viel zu kurz gewesen, um von endgültigen Resultaten zu sprechen. Es bleiben dann noch die Fälle von subakuten Gelenkrheumatismen, sowie von subakut-chronischen Formen monartikulärer Erkrankung, bei denen über eine nennenswerte Zahl von Besserungen und, wie es scheint, auch Heilungen berichtet wird. Es sind dies also fast durchweg Fälle ohne destruierende Knochenveränderungen, bei denen der Krankheitsprozeß sich bisher lediglich in den nicht knöchernen Gelenkteilen abgespielt hat. Wir haben mithin nach den großen Erwartungen, die wir an das „Sanarthrit" knüpften, wenn wir die Berichte des Erfinders lasen, ein sehr mageres Resultat; denn diejenigen Erkrankungsformen, die als prognostisch günstig verbleiben, können wir meist auch ohne das Mittel bei geeigneter Behandlung zur Ausheilung bringen. Ich gebe aber ausdrücklich zu, daß jedes neue Mittel, wenn es ohne Gefahr anzuwenden ist, auch bei diesen oft sehr hartnäckigen Fällen dankbar begrüßt werden muß. Ob aber das „Sanarthrit",

wie es von Heilner angegeben wird, so ganz gefahrlos ist, darauf komme ich gleich noch zurück.

Ich will zuerst noch ein paar Worte über meine eigenen Erfahrungen sagen. Ich möchte nur die wirklich abgeschlossenen schweren Fälle erwähnen, bei denen seit Schluß der Behandlung schon längere Zeit verstrichen ist; das können naturgemäß, da das Mittel erst seit 1918 zur Verfügung steht, nur wenige sein; sie sind aber um so genauer und sicherer beobachtet. Es handelt sich um 6 Fälle mit etwa 100 Einzelinjektionen; 3 Fälle betrafen rheumatisch progressive Polyarthritis schwerster Art, 3 Fälle ausgesprochene Arthritis deformans; überall waren röntgenologisch nachweisbare Knochenveränderungen vorhanden. Die genaueren Krankengeschichten gedenke ich demnächst an anderer Stelle zu veröffentlichen. Hier nur die Resultate: 2 Fälle von Arthritis deformans — es handelte sich einmal um eine einseitige, einmal um eine doppelseitige Erkrankung des Hüftgelenks — verhielten sich völlig refraktär, d. h. es war keinerlei Einwirkung auf das Leiden zu verzeichnen, 1 Fall, beide Kniegelenke betreffend, zeigte zunächst eine sehr wesentliche subjektive Besserung; 2 Monate nach Abschluß der Behandlung war der ursprüngliche Zustand wieder vorhanden. Bei den 3 Fällen von sehr schwerer destruierender rheumatischer Gelenkentzündung waren zahlreiche Gelenke der oberen und unteren Extremitäten betroffen; in einem Fall wurde nicht die allergeringste Einwirkung des Mittels gesehen; in dem 2. Fall kam es zu einer leichten Besserung, die in Abschwellung einiger Gelenke bestand; hinterher war aber der Zustand wieder wechselnd und zeigte die dauernden Schwankungen zwischen Besserung und Verschlimmerung des subjektiven und objektiven Befundes, die man bei diesem Krankheitsbilde so häufig findet. Im 3. Fall, der ebenso wie der 2. Fall drei Serien Sanarthrit in Abständen von etwa 6 Monaten erhielt, brachte die erste Serie eine leichte Besserung, die aber bald wieder schwand, die zweite Serie brachte einen direkt verblüffenden Erfolg, indem die Patientin, eine etwa 60 Jahre alte Dame, die jahrelang an den Rollstuhl gefesselt war, wieder laufen und ihren Haushalt selbst besorgen konnte. Dieser Erfolg hielt aber nur wenige Monate an, um dann einer starken Verschlimmerung zu weichen, die die Patientin durchaus auf den Anfangsstand des Leidens zurückbrachte. Eine dritte Serie mußte bereits nach der 3. Einspritzung abgebrochen werden, da sich schwere Nebenerscheinungen einstellten, auf die ich gleich noch zu sprechen komme.

Meine Resultate sind also, wie Sie sehen, sehr wenig ermutigend. Ich spreche natürlich nur von schweren Fällen, da ich, wie schon bemerkt, der Ansicht bin, daß für leichtere Erkrankungen das Sanarthrit, da es keineswegs harmlos ist, nicht herangezogen werden soll, solange es noch andere, mindestens ebenso aussichtsreiche Methoden gibt.

Was nun die Nebenerscheinungen und Gefahren des San-

arthrit betrifft, so wird von Heilner selbst angegeben, daß er bei seinen sehr zahlreichen Erfahrungen keinerlei unangenehme Erfahrungen irgendwelcher Art gemacht habe. Von den anderen Autoren erwähnen dagegen einige doch Vorkommnisse, die zum Teil nicht ganz harmlos waren. So sah Ruth Stern von der Matthesschen Klinik in Königsberg einmal das Auftreten von Albumen, Reinhart von der Schittenhelmschen Klinik in Kiel beobachtete einen gefahrdrohenden Kollaps, der den Eindruck des anaphylaktischen Choks machte, in einem anderen Falle sah der gleiche Autor Albuminurie mit Zylindrurie und anschließende starke 3 Tage dauernde Hämaturie. Umber sah gleichfalls einen Fall von Albuminurie, sowie mehrfach sehr starken Herpes facialis.

Ich selbst beobachtete in meiner kleinen Serie von 95 Injektionen einmal einen schweren kollapsähnlichen Zustand, zweimal mehrere Tage andauerndes Erbrechen, zweimal sehr starken über eine Woche anhaltenden Herpes labialis, einmal einen schweren herpesähnlichen Ausschlag, der sich über beide Beine erstreckte, und einmal bei der dritten Serie Auftreten von unerträglichem über den ganzen Körper ausgebreiteten schweren Pruritus, der eine Woche anhielt und die Patientin so herunterbrachte, daß die Behandlung vorzeitig abgebrochen werden mußte; das Jucken trat bei der Patientin zweimal in gleicher Weise auf, so daß also der Zusammenhang mit der Sanarthriteinspritzung zweifelsfrei ist. Es muß sich hier um eine Art von anaphylaktischen Erscheinungen handeln, obwohl ja das Sanarthrit Eiweiß nicht enthalten soll. — Alles in allem sehen wir also, daß dem Mittel eine völlige Harmlosigkeit und Gefahrlosigkeit doch wohl nicht zugesprochen werden kann.

Sie werden sich nicht wundern, wenn ich nach den mitgeteilten fremden und eigenen Erfahrungen vorläufig zu einer völligen Ablehnung des Sanarthrit als einem Mittel komme, das bei schweren chronischen Gelenkerkrankungen mit einiger Aussicht auf Erfolg angewandt werden kann. Es ist möglich, daß trotzdem an dem Gedanken Heilners etwas Richtiges ist; denn sichere Einwirkungen auf die Gelenke können in vielen Fällen nicht in Abrede gestellt werden, wenn sie auch von kurzer Dauer sind. Es wäre dann vielleicht von einer weiteren Vervollkommnung der Methode, vor allem wohl hinsichtlich der Zusammensetzung des Präparates selbst und seiner Dosierung noch besseres zu erwarten. Immerhin muß man im Auge behalten, daß neuerdings ganz ähnliche lokale Besserungen und Reaktionen auch bei Injektionen der Proteinkörper, vor allem des Caseosan zur Beobachtung gelangt sind, die den Gedanken sehr nahe legen, daß es sich auch bei dem Sanarthrit um nichts weiter handelt, als um eine teils allgemeine, teils lokale Reaktion im Sinne der „Protoplasmaaktivierung“ von Weichardt. Man wird umsomehr in dem Glauben an die spezifische Gelenkwirkung des Sanarthrit erschüttert, wenn man in der Arbeit von Tancré und Kwasek aus der Schreiber-

schen Klinik in Königsberg liest, daß mit dem Mittel Muskelrheumatismen und Neuralgien mit vorzüglichem Erfolge behandelt wurden.

Meine Herren! Ich habe mich schwer entschlossen, gerade an dieser Stelle über das Sanarthrit in ziemlich entschiedener Weise den Stab zu brechen. Aber schließlich können wir nur weiterkommen, wenn wir auch unsere schlechten Erfahrungen bekannt geben und dies ist in dem vorliegenden Falle in diesem Augenblick vielleicht um so mehr angebracht, als die Fabrik, die das Sanarthrit herstellt, seit wenigen Wochen mit erheblicher Propaganda ein auf den gleichen theoretischen Voraussetzungen beruhendes neues Präparat gegen Arteriosklerose herausgebracht hat, das möglicherweise und sogar wahrscheinlich das Schicksal des Sanarthrit teilen wird.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

**Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:**

Meine Herren! Ich wollte noch ein paar Worte zu dem Vortrage des Herrn Erlacher sagen und noch einmal auf die Protuberanzen eingehen, die er da gefunden hat, und zwar speziell auf die Protuberanzen der unteren Femurepiphyse. Sie werden gesehen haben, daß immer hier an der medialen Seite (zeigend) diese spitzenähnlichen Protuberanzen erscheinen. Das ist ein ganz normalanatomischer Vorgang. Vor etwa 15 Jahren habe ich in einer Arbeit über die Architektur der unteren Femurepiphyse und oberen Tibiaepiphyse darauf hingewiesen, daß bei Kindern zwischen dem 2. und 4. Jahre regelmäßig diese Protuberanzen am medialen Kondylus des Knies auftreten. Diese „Spitzen“ sind also nichts Pathologisches, sondern bloß ein röntgenographischer Ausdruck des energischen Wachstums und der Knochenumbildung in dieser Zeit. Aehnliche Protuberanzen finden sich auch zu anderen Zeiten bei anderen Gelenken, die im Wachstum sind. Ich habe seinerzeit auf dem Chirurgenkongreß darauf hingewiesen, daß die ersten röntgenographischen Erscheinungen der Kniegelenktuberkulose sich gerade hier zeigen. Es erscheinen nämlich dann diese Protuberanzen auf der kranken Seite (zeigend) wie ausradiert.

Also, ich möchte warnen, diese Protuberanzen als pathologische Vorgänge zu deuten.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Blencke-Magdeburg.

**Herr Blencke-Magdeburg:**

Meine Herren! Ich kann den Ausführungen des Kollegen Stein nur zustimmen. Ich verfüge über ungefähr 50 Fälle. Ich habe genau dasselbe zu berichten, was Herr Stein gesagt hat — auch keine nennenswerte Erfolge.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

Meine Herren! Es ist sehr begrüßenswert, daß Herr Selig darauf hingewiesen hat, daß die chronischen Arthritiden mit schweren Deformitäten meist ohne jede orthopädische Behandlung jahrelang in den Krankenhäusern liegen. Wenn überhaupt, so wird der



**Orthopäde erst zugezogen, wenn die Deformitäten einen solchen Grad erreicht haben, daß orthopädisch nichts mehr zu machen ist. Wir müssen aber dafür sorgen, daß wir zugezogen werden, ehe es zu spät ist, d. h. am Beginn der Krankheit. Dann kann man die Bildung von Deformitäten noch verhindern, z. B. die Fingerdeformitäten dadurch, daß man die Hände von vornherein in Greifstellung bringt, was durch einen Zinkleimverband geschehen kann.**

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Frosch-Berlin zu seiner

## Demonstration eines seltenen Falles von doppelseitig schnellendem Knie.

**Herr Frosch-Berlin:**

Meine Damen und Herren! Der Patient, den Sie vor sich sehen, kam wegen eines schnellenden Knies in die hiesige Universitätsklinik für Orthopädie. Die betreffende Erkrankung ist bisher relativ selten beschrieben, anatomisch-pathologische Befunde liegen so gut wie gar keine vor. Der hier gezeigte Fall ist meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden und besitzt den Vorzug, einen Einblick in die pathologischen Verhältnisse zu bieten.

Der 16jährige Patient, von gesunden Eltern stammend, bisher stets gesund, hat nie einen Unfall erlitten (bekanntlich die häufigste Ursache des schnellenden Knies) und bemerkte seit einem halben Jahr ein Schnellen beider Kniegelenke bei der Streckung, verbunden mit lautem schnappenden Geräusch. Die Untersuchung ergab: Federndes Einschnappen beider Kniegelenke bei der Streckung, verbunden mit lautem auffälligen Schnappen, wie man es bisweilen bei der Einrenkung der angeborenen Hüftluxation hört, jedoch viel intensiver. Das Phänomen trat im Stehen und Liegen auf. Beim Strecken der Unterschenkel zeigte sich eine haselnußgroße Vorwölbung an der Außenseite des Kniegelenkes, genau in der Höhe des Gelenkspaltes, etwas nach vorn zu. Die Geschwulst verschwand bei der Beugung. Ferner zeigte sich eine geringe Abduktion des Unterschenkels bei der Streckung und eine geringe Adduktion bei der Beugung kurz nach bzw. vor dem Schnappen. Sonst war nichts Pathologisches an den Knien festzustellen, keine entzündlichen Erscheinungen, kein Erguß usw. Das Röntgenbild ließ außer einem etwas erweiterten Gelenkspalt nichts Auffälliges erkennen. Die Ursache des Leidens ergab die von Professor Gocht ausgeführte Operation, die links in Lokalanästhesie, rechts in Narkose vorgenommen wurde. Beide Male fand sich am äußeren Meniskus eine über bohnengroße, harte, höckrige Geschwulst von gelblichbrauner Farbe. Diese wurde bei der Beugung in den Kniegelenkspalt hineingezogen, bei der Streckung wieder herausgepreßt und eben dieser letztere Umstand bewirkte das Schnappen. Ebenso erklärt sich auch die seitliche Abweichung der Unterschenkel beim Beugen und Strecken als Folge der durch den Tumor bedingten Hindernisse für die aneinander vorbei gleitenden Gelenkflächen. Die Geschwulst wurde an beiden Kniegelenken samt dem angrenzenden Meniskusanteil exstirpiert. Den Status nach Eröffnung des Ge-

lenks, wie er rechts vorlag, zeigt Ihnen das Lichtbild. Sie sehen die vorliegende Geschwulst am äußeren Meniskus, das kleine helle Anhängsel ist wohl allmählich durch Abriß vom Meniskus selbst entstanden. Das folgende Bild führt Ihnen den operativ entfernten Tumor selbst vor Augen. Sie erkennen deutlich die knorpelharte Geschwulst mit rauher, zerklüfteter Oberfläche, dem Meniskus aufsitzend und geweblich von scheinbar anderer Zusammensetzung.

Zum Schluß zeige ich Ihnen noch das histologische Präparat, nämlich einen wagerechten Schnitt durch die ganze Länge des Tumors. Man erkennt zunächst einen vom Meniskus ausgehenden entzündlichen Prozeß, kompaktes fibröses Gewebe mit zahlreichen regressiven und progressiven Veränderungen: Gefäßneubildungen, Zotten, Nekrosen und vor allen Dingen die zahlreichen großen Höhlenbildungen zum Teil mit faseriger Schleimmasse darin, die wohl als Einschmelzungs- und Erweichungsprozeß aufzufassen sind.

Nach Ansicht maßgebender Pathologen ist wohl als primäre Ursache der merkwürdigen Erkrankung eine kongenitale Tendenz des äußeren Meniskus zur Luxation anzunehmen, die durch entzündliche Reizung eine Geschwulst des Meniskusgewebes zur Folge hatte.

Die Operation selbst und Nachbehandlung verlief ohne Besonderheiten, nach einigen Wochen konnte der Patient bereits einwandfrei laufen und auch heute sind keine Spuren der komplizierten Veränderungen an den Kniegelenken mehr zu entdecken.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr W u l l s t e i n - Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Ich wollte zu der Geschwulst nur sagen, daß ich vor kurzem, ungefähr vor einem halben Jahre, bei einem älteren Kriegsbeschädigten auch eine gleiche Geschwulst, aber am hinteren Ende des Meniskus gefunden habe, die keine Schmerzen verursachte, aber doch so starke Beschwerden, daß die Operation unbedingt erforderlich war. Ich mußte die Ligamenta cruciata durchtrennen, um an den hinteren Rand des Meniskus heranzukommen. Ich will nicht näher darauf eingehen, wie ich die Ligamenta cruciata nachher wieder plastisch ersetzt habe; das kann ich vielleicht an anderer Stelle erwähnen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr B r a n d e s - Dortmund zu seinem Referat:

## Ueber Pfannendach und Pfannenort im Röntgenbilde bei der kongenitalen Luxation des Hüftgelenkes.

Mit 2 Abbildungen.

**Herr Brandes-Dortmund:**

Die klassische Primärstellung von L o r e n z nach der Resorption der kongenitalen Luxation ist in den meisten Fällen unzulänglich! Die axillare Abduktionsstellung von W e r n d o r f f bietet keine Vorteile; die L a n g e sche



Stellung mit Innenrotation und geringer Abduktion kann keine sicheren Resultate versprechen; unsere Annahmen bezüglich Pfannendach der Luxationspfanne im Röntgenbilde sind falsch; unsere übliche Annahme bezüglich Stellung und Höhe der Pfanne im Röntgenbilde weist ebenfalls Fehler auf!

Diese harten Sätze geben ganz kurz den ersten Teil einer Arbeit des Franzosen Calot wieder, welche im September letzten Jahres in der Presse médicale erschienen ist.

Zu Beginn der Arbeit stellt Calot zwei Irrtümer fest, denen wir alle verfallen gewesen sein sollen; es handelt sich da, wie er sagt, einmal um einen pathologisch-anatomischen Irrtum bei Deutung des Röntgenbildes, und zweitens um einen technischen Irrtum, der sich aus dem ersten ergab.

Ich will mich hier ganz kurz nur mit dem pathologisch-anatomischen Irrtum befassen, welcher am besten in zwei Behauptungen Calots aufgelöst wird. Calot glaubt feststellen zu können, daß wir sowohl bezüglich des Pfannendaches, als auch zweitens bezüglich der Pfannenhöhe im Röntgenbilde einer Täuschung erlegen seien. Zunächst das Pfannendach. Calot sagt, unsere Deutung des Röntgenbildes in diesem Punkt ist falsch, die vorspringenden Teile des Pfannendaches, welche uns eine besonders schöne Ausladung desselben zeigen, sind Täuschungsbilder. Es handelt sich hier — „so unwahrscheinlich das anfangs erscheint" — in Wahrheit um eine Projektionsfigur des Massivs der Spina anterior-inferior des Darmbeines. Beim Becken des Erwachsenen springen die verknöcherten Pfannenränder soweit vor, daß eine solche Täuschungsmöglichkeit nicht besteht; beim kindlichen Becken kann diese Möglichkeit nicht von der Hand gewiesen werden, und bei den bekannten Veränderungen der Luxationspfanne und ihrer Nachbarschaft ist zweifellos eine solche Täuschungsmöglichkeit in erhöhtem Maße gegeben. Bei den hypoplastischen Pfannenrändern der Luxationspfanne muß die Spina anterior-inferior um so deutlicher lateral vorspringen und im Röntgenbilde ihren Schatten werfen, je hochgradiger die Veränderungen der Pfanne sind. Schon aus einigen Abbildungen von Luxationspräparaten gehen diese Verhältnisse gut hervor; ich zeige nur vier Bilder von Hoffa, Lorenz, Joachimsthal und Müller. Auf den ersten Bildern tritt das laterale und vordere Hervorspringen der Spina anterior-inferior bei der Luxationspfanne gut hervor, bei dem Bilde von Müller - Stuttgart zeigte der Längsdurchschnitt durch die Pfanne, daß hier nur eine flache, knorpelige Mulde und kein eigentliches Pfannendach vorhanden ist, wie das Röntgenbild glauben läßt. Wir dürfen nach Calot also aus dem Röntgenbilde bezüglich eines Pfannendaches nichts mehr entnehmen; denn wie in Wahrheit die Verhältnisse sind, zeigt ein Bild von Calot (siehe Arbeit).

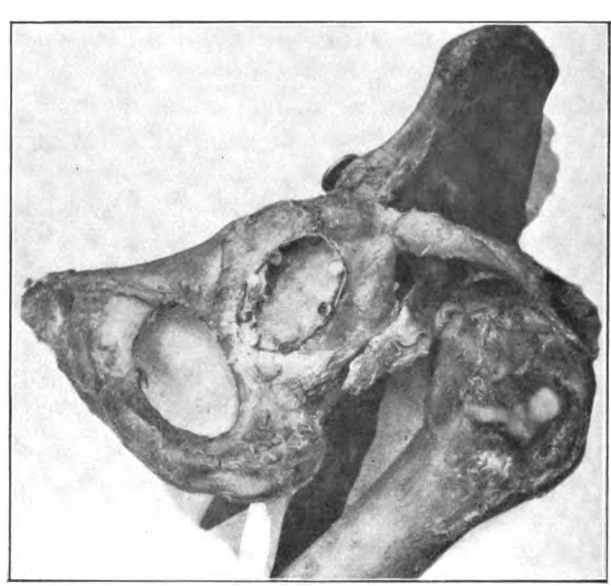
Ich selbst habe ein paar Präparate von fötalen und neugeborenen Pfannen gemacht, welche allerdings wenig instruktiv ausfallen, da es sich hier um sehr

kleine Verhältnisse handelt; immerhin scheint mir in der Tat aus denselben hervorzugehen, daß das knorpelige Pfannendach anders aussieht, als die Rundung des Knochenschattens im Röntgenbild meistens anzeigt; schneidet man die nach vorne vorspringenden Teile des lateralen Darmbeinrandes fort, so ergibt sich, daß die Spitze des sogenannten knöchernen Pfannendaches fehlt.

Ich hatte drei Sammlungspräparate zur Verfügung, um diese Verhältnisse an Luxationspfannen nachzuprüfen.

Sie sehen auf Abb. 1, wie die Pfanne nicht nur unten, sondern auch hinter dem Vorsprung der Spina anterior-inferior liegt, und daß in einem Röntgen-

Abb. 1.



bilde in der Tat durch die Projektionsfigur der Spina ein Pfannendach der Luxationspfanne besonders leicht wird vorgetäuscht werden können.

Am besten mußte von der Projektionstäuschung der Beweis zu erbringen sein, wenn man an diesem Luxationsbecken alles, was vor dem Niveau der Pfanne lag, durch einen Sägeschnitt fortnahm und dann ein Röntgenbild anfertigte. Ich habe daher eines der Präparate so zersägt; der Sägeschnitt geht am Vorderrand der Pfanne in die Höhe (wie eine Abbildung zeigt). Die beiden nächsten Röntgenbilder zeigen nun dieses Becken mit und ohne abgesägte Teile. Das zweite Bild zeigt in der Tat, daß eine Art Pfannendach oder doch ein besonders schönes, weit ausladendes Pfannendach durch eine Spina anterior-inferior vorgetäuscht wird. — In diesem Punkte hat also Calot recht, und es dürfte daher in Zukunft überflüssig sein, noch eine Prognose bezüglich Heilung der Reposition — wie es früher geschehen ist —

aus dem im Röntgenbilde jedenfalls zum Teile nur vorgetäuschten Pfannendache ableiten zu wollen. Man hatte ja auch bisher schon immer wieder feststellen müssen, daß eine auf diesen Veränderungen aufgebaute Prognostik zu Trugschlüssen führte, die also hiermit ihre Aufklärung finden.

Der zweite Punkt, welchen Calot richtig stellt, betrifft die Höhe der Pfanne im Röntgenbilde, d. h. bezüglich der Lage der Pfanne im Röntgenbilde ihre Größenausdehnung nach oben.

Sieht man unsere größeren Arbeiten über die Behandlung der Luxationen durch, so findet man meistens nur angegeben, daß der Kopf konzentrisch in die Pfanne eingestellt werden müsse, d. h. die Mitte der Y-Knorpelfuge muß der Mitte der Kopfkugel gegenüberstehen. Auffallend ist nun aber doch, wie nun immer wieder die einzelnen Autoren Ausstellungen zu machen haben betreffs der Stellungen anderer Orthopäden, die womöglich ihrerseits gerade diese Stellungen für die besten hielten.

Zur Illustration, wie ungenau und unsicher die Angaben über diese Dinge sind, nur zwei kurze Zitate aus der Literatur. Bade spricht in seiner Monographie von voller Reposition, solange der Kopf bei abduziertem Bein mit seiner oberen Peripherie unter dem obersten First des Pfannendaches steht. „Steht er in gleicher Höhe oder auch nur einige Millimeter höher, als der obere First oder als die parallel zum Y-förmigen Knorpel durch den oberen First gelegte Linie, so ist nur eine Scheinreposition erzielt" (Monographie 1917, S. 169). „Drittens," sagt Bade, „darf der Kopf auch nicht zu tief unterhalb des Y-förmigen Knorpels stehen, wie ich ihn auf einigen von Ludloff wiedergegebenen Bildern finde."

In einer Arbeit aus dem Jahre 1910 sagt Lange, daß wir alle viel zu einseitig danach getrachtet hätten, den Epiphysenkern des Kopfes genau der Epiphysenfuge der Pfanne gegenüberzustellen und dabei die Rücksicht auf die bestmöglichste Kapselschrumpfung vernachlässigten; bei der Langeschen Verbandstellung (Abduktion von 130°, Innenrotation und Streckstellung) tritt nun der Kopf meistens tiefer; wegen dieser „Abweichung von unten" glaubt sich Lange in einer Fußnote gewissermaßen entschuldigen zu müssen: „Ich habe, wie ich gleich bemerken möchte, niemals nachteilige Folgen von dieser leichten Abweichung nach unten gesehen. Bei stärkeren Antetorsionen oder bei sehr flacher Pfanne gebe ich sogar absichtlich von vornherein diese Stellung" (Lange).

Wo liegt im Röntgenbild der Ort der Pfanne, in den wir bei der Reposition den Kopf zur Knorpelberührung einstellen müssen?

Calot gibt hierauf die Antwort, dieser Teil der primären Pfanne liegt im Röntgenbild nur am Sitzschambein, der Kopf ist nur richtig eingestellt, wenn er unterhalb des Y-Knorpels steht, und wenn die Achse des horizontal und transversal eingestellten Femurhalses ebenfalls auf diese Stelle zeigt.

Wie steht es mit dieser Behauptung Calots? Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß bei gesunden kindlichen Hüften das Zentrum der Pfanne etwa in dem breiten Knorpelspalt liegt, welchem die Mitte des Kopfes gegenübersteht. Aber beim Luxationsbecken sind die Verhältnisse anders, wie es sich ja bei den bekannten Veränderungen der Luxationspfanne erwarten läßt (auch darf man nicht übersehen, daß schon beim gesunden Erwachsenen weniger als $^2/_5$ der Pfannenfläche auf das Darmbein fallen, während das Sitzbein mit mehr als $^2/_5$, das Schambein mit etwa $^1/_5$ an der Pfannenbildung beteiligt ist [nach Fick]. — Also schon beim Gesunden fallen mehr als $^3/_5$ auf Sitzschambein bei der Pfannenbildung. Aber diese Verhältnisse sind hier von geringerer Bedeutung, hier handelt es sich um die Projektionsfigur im Röntgenbilde).

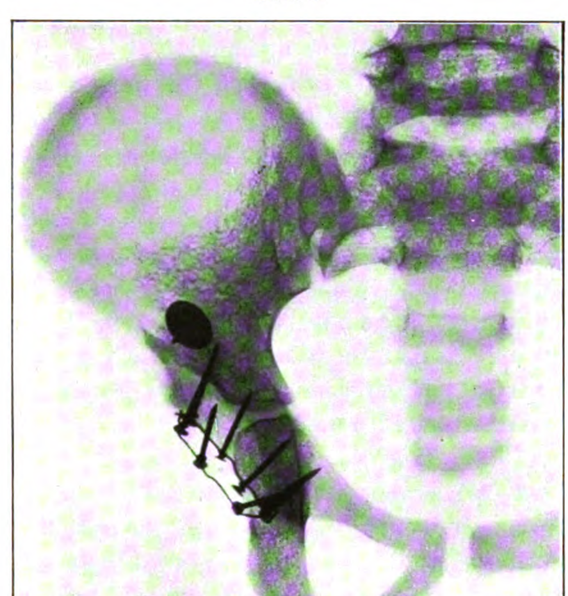
Gerade mit Rücksicht auf die Einstellung des Kopfes hat natürlich schon sehr lange gerade die Ausdehnung der Luxationspfanne nach oben ganz besonderes Interesse erweckt; und doch kann man auch hierüber immer noch die verschiedensten Ansichten vorgebracht finden. Meistens wird angegeben, daß die Pfanne im Breitendurchmesser kleiner, im Längsdurchmesser aber größer als eine Normalpfanne sei, oder daß dem Verlust an Breite und Tiefe eine Zunahme an Höhe entspräche. Die nächsten Abbildungen zeigen solche Vergleiche von normaler und Luxationspfanne. Nach Calot darf nun aber nicht die ganze ovale, weit nach oben ragende Mulde als Primärpfanne angesprochen werden, sondern nur der untere Teil. Nur die untere Grube (vgl. Abbildung) betrachtet Calot als zu wählenden Einstellungsort, als Primärpfanne; die obere Mulde bezeichnet er als „erste falsche Pfanne“, und er betrachtet nur die Einstellung in die unterste Mulde als gelungene Reposition (vgl. Abbildung von Calot).

Auch in diesem Punkte muß man meines Erachtens Calot zustimmen, jedoch möchte ich sogleich hinzufügen, daß das, was Calot hier als neu ausgibt, viel präziser, prägnanter und eingehender auch bezüglich der Anatomie dieser Dinge bereits in der Arbeit von Ludloff über die Verhältnisse und Bedeutung des Limbus, über die Limbusein- und -Auskrempelung usw. dargelegt worden ist, Dinge, die meines Erachtens auch trotz der Ludloffschen Arbeit in Deutschland viel zu wenig berücksichtigt worden sind, während sie offenbar im Ausland ganz unbeachtet blieben. Schon aus der Ludloffschen Arbeit geht hervor, daß nur die tiefsten Einstellungen des Kopfes anatomische Repositionen sind, und daß die Einrenkungen, welche in der Höhe des Y-Knorpels den Kopf in einiger Entfernung vom Pfannenboden zeigen, Einstellungen des Kopfes auf den Limbus sein müssen, die zu keinen anatomischen Heilresultaten führen können.

Sonderbarerweise hat man meines Wissens an Luxationspräparaten niemals genau in Röntgenbildern die Projektionsfigur der Pfannenöffnung und

des Pfannenkavums sich darzustellen gesucht. Die im Röntgenbild sichtbaren Knochendetails genügen hierzu nicht, man muß auch die Knorpelmasse berücksichtigen, und deshalb habe ich an meinen Sammlungspräparaten die Pfanne mit Wismutbrei ausgefüllt, den Knorpelrand mit Draht umnäht oder den Draht um eingetriebene Nägel befestigt, um diese Verhältnisse im Röntgenbilde genauer mit zu berücksichtigen. Diese letzten Projektionen zeigen noch so aufgenommene Röntgenbilder. Auf den ersten Bildern ist durch Wismutbreieinfüllung das Kavum der Hüftpfanne dargestellt, es fällt hier die enorme Kleinheit des Pfannenkavums sofort auf, ferner auch die Tat-

Abb. 2.



sache, daß nur ein äußerst kleiner Teil der Luxationspfanne oberhalb des Y-Knorpelspaltes liegt.

Sehr schön zeigt die Drahtumnähung des Limbus die Projektionsfigur der Pfannenrandung (Abb. 2). Aus dieser geht am besten hervor, daß die Oeffnung der knorpeligen Pfannenrandung nur unterhalb des Y-Spaltes gelegen ist. Ein Kopf, der also tief, d. h. ganz unterhalb des Y-Knorpels nach der Reposition steht, ist auf alle Fälle anatomisch reponiert. Steht er in Höhe des Y-Knorpels, so kann eine anatomische Reposition noch vorliegen, wenn eine weitgehende Limbusauskrempelung stattgefunden hat, dann muß aber im Röntgenbilde der Kopf ganz nahe dem Pfannengrunde stehen. Steht der Kopf entfernt, so steht er auf dem Limbus, ist also nicht reponiert in das Pfannenkavum.

Das letzte Bild zeigt die Drahtumnähung des Limbus bei wismutgefülltem Pfannenkavum.

Aus allen diesen Untersuchungen geht meines Erachtens mit Sicherheit hervor, daß die übliche sogenannte konzentrische Einstellung nicht die richtige ist, sondern daß wir den Kopf möglichst so einstellen sollen, daß er gegenüber Sitzschambein im Röntgenbilde steht — unterhalb des Y-Knorpels. Jedenfalls haben wir auf diese Weise die größte Gewähr einer echten Reposition und eines anatomischen Heilresultates.

Die Einstellung in einen sogenannten oberen Quadranten kann meines Erachtens gar keine Reposition mehr sein; man könnte sogar sagen, bei der Luxationspfanne gibt es einen oberen Quadranten überhaupt nicht, jedenfalls nicht in dem bisher üblichen Sinne!

Auf die Besonderheiten der Calotschen Einstellung und auf seine, die höchste Individualisierung der einzelnen Stellungen des Beines während der Retention anstrebende Technik der Luxationsbehandlung gehe ich hier nicht mehr ein.

Welche Schlußfolgerungen müssen wir aus allen diesen Behauptungen und Beobachtungen ziehen? Ich glaube kurz zusammenfassen zu dürfen:

1. Der laterale und damit bedeutungsvollste Teil eines knöchernen Pfannendaches im Röntgenbilde ist eine Projektionstäuschung durch die Spina anterior-inferior; alle prognostischen Schlüsse, die auf solchen Bildern aufbauen, entbehren jeder Berechtigung.

2. Der Teil der Luxationspfanne, in welchen wir den Femurkopf reponieren müssen, liegt im Röntgenbild am Schamsitzbein; der so sicher reponierte Kopf steht also ganz unterhalb des Knorpelspaltes.

3. Eine Einstellung in den oberen Quadranten ist keine Reposition in die Pfanne, sondern wahrscheinlich eine Einstellung auf den Limbus der Pfanne, sicherlich dann, wenn — wie auch meistens der Fall — der Kopf auffallend entfernt vom Pfannenboden bleibt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden zu seinem Referat:

## Zur Behandlung der veralteten angeborenen Hüftverrenkung.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Bei einer veralteten angeborenen Hüftverrenkung besteht der Schritt des gesunden Beines aus zwei Phasen. Der Patient hebt die Ferse vom Boden, er knickt das Knie ein, und er läßt die gesunde Beckenseite

fallen — Trendelenburgphänomen —, das ist die erste Phase. Erst wenn der untere Rand des Beckentrichters sich zu Ende dieser Phase gegen den Femurschaft der luxierten Hüfte klemmt, gewinnt die luxierte Hüfte Standfestigkeit. Jetzt erst löst der Patient die Fußspitze des Schwungbeines vom Boden und bringt das Schwungbein vorwärts. Das ist die zweite Phase des Schrittes.

Nur diese zweite Phase ist Nutzphase.

Die erste Phase ist toter Gang der Bewegungsmaschine. Die beiden Abb. 1 und 2 zeigen die Stellung des Beckens und des luxierten Beines bei Beginn der ersten und der zweiten Schrittphase.

Eine Besserung der Nutzwirkung der Bewegungsmaschine muß sich ergeben, wenn und soweit es gelingt, die erste Phase auszuschalten.

Das muß zu erreichen sein, wenn man den Schritt nicht mit der Einstellung von Becken und Oberschenkel beginnen läßt, wie sie bei Beginn der ersten Phase ist, sondern mit der Einstellung zu Beginn der zweiten Phase. Das läßt sich dadurch machen, daß man den Beinschaft dort, wo die Verklemmung gegen den unteren Rand des Beckentrichters geschieht, abknickt, so daß dessen unterer Teil in Parallelstellung zur Körperachse kommt. Durch eine Osteotomie mit entsprechender Abwicklung der Femur nach außen ist das zu machen.

Diese Ueberlegungen führen zur subtrochanteren Osteotomie.

Die subtrochantere Osteotomie ist in der Behandlung der veralteten Hüftverrenkung ein altes Mittel. Sie ist so und so oft schon empfohlen und wir haben sie wohl alle schon ausgeführt. Aber zu einem allgemein geübten, zu einem Normalverfahren ist sie noch nicht geworden. Ich glaube die Ursache darin suchen zu müssen, daß wir über die Wirkungsweise der subtrochanteren Osteotomie keine rechte Vorstellung hatten und darin, daß wir im allgemeinen für die Osteotomie nicht die richtige Stelle gewählt haben.

Ich habe wenigstens früher, und so haben es wohl die meisten von Ihnen auch gemacht, auch bei der veralteten Luxation direkt unterhalb der Trochanteren die Osteotomie ausgeführt. Auf Grund der Ueberlegungen, welche ich Ihnen heute vorgetragen habe, bin ich jetzt wesentlich weiter heruntergegangen.

Die Resultate sind dadurch sichtlich besser geworden. Die Patienten, welche ich operiert habe, klagten sämtlich über hochgradige Schmerzen und suchten der Schmerzen halber Hilfe. Sie sind alle sehr befriedigt, weil die Schmerzen nach der Operation verschwunden sind. Auch die kosmetischen Resultate befriedigen die Patienten.

Den Fall, der mir bisher am besten gelungen ist, habe ich mitgebracht. Ich zeige Ihnen die Röntgenbilder vor und nach der Operation. Das 13 Jahre

alte Kind konnte wegen seiner Schmerzen so gut wie gar nicht mehr gehen. Jetzt geht es ausdauernd ohne Schmerzen und Sie sehen auch, daß die Körperhaltung und das Gangbild nicht mehr einer schweren doppelseitigen Hüftgelenkverrenkung entsprechen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr van Assen-Rotterdam.

**Herr van Assen-Rotterdam:**

Ich hatte neulich Gelegenheit, bei einer Luxation nach Säuglingsosteomyelitis eine Operation nach Albee zu machen. Ich habe dabei, wie Ihnen allen bekannt ist, das Pfannendach heruntergeschlagen und einen Knochenkeil in die klaffende Rinne eingelegt. Danach habe ich das Kind mit Röntgenstrahlen untersucht und habe gesehen, wie ich genau dasjenige, was wir alle bisher für den oberen Pfannenrand hielten, heruntergeschlagen habe; so daß wir nicht sogleich diese Anschauungen von Calot anzunehmen brauchen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Meine Herren! Ich habe mich auch, wie Herr Brandes und andere, bemüht, bei der unblutigen Reposition den Kopf möglichst in die unterste Hälfte an den unteren Rand der Pfanne heranzubringen, hauptsächlich im ersten Verbande, um gerade die ja schon so stark geschrumpfte Kapsel möglichst zu dehnen und damit eine Reluxation zu vermeiden. Nun ist mir aber in dem letzten Halbjahr in diesem Bestreben insofern doch ein kleines Mißgeschick passiert, als der Kopf vom unteren Pfannenrande abgerutscht und in das Foramen obturatorium gelangt war. Ich rate daher dringend, bei diesem Bestreben, das ja sicherlich berechtigt ist, doch sofort nach dem Gipsverbande oder wenigstens in den ersten Tagen danach ein Röntgenbild zu machen, um das sofort und nicht erst nach 2 Monaten beim zweiten Verbande zu korrigieren. In meinem Falle war ich in der Lage, durch Abnahme des Verbandes und neue Narkose den Kopf sofort in die richtige Stelle zu bringen und wieder zurückzuhebeln. Aber ich rate dringend, vor der Entlassung ein Röntgenbild zu machen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Meine verehrten Anwesenden! Ich bin ganz außerordentlich erfreut über die schönen Untersuchungen, die uns Herr Kollege Brandes heute dargeboten hat. Ich möchte aber daran erinnern, daß schon vor vielen Jahren Herr Joachimsthal, der ja leider viel zu früh verstorben ist, gezeigt hat, daß wir eigentlich niemals, wenigstens nach der ursprünglichen Lorenzschen Methode, gut eingerenkt haben, und daß ich seit vielen Jahren immer mit Wärme dafür eingetreten bin, daß eine Reluxation dadurch zustande kommt, daß in Wirklichkeit niemals gut eingerenkt worden ist. Ich freue mich, daß gewissermaßen durch die jetzigen Untersuchungen von Brandes diese Ansicht bestätigt worden ist.

Herr Brandes wies darauf hin, daß das, was wir früher den oberen Teil der Pfanne nannten, eigentlich nicht zur Pfanne gehört. Das ist richtig. Er bringt den Beweis für die



Richtigkeit meiner Forderung, die ich immer erhoben habe, man solle sich bei der Einrenkung nicht auf das sogenannte Luxationseinrenkungsgeräusch allein verlassen. Ich habe gesagt: Es gibt ein sogenanntes gespaltenes zweifaches Repositionsgeräusch. Erst hört man ein leichtes Geräusch, dann kommt der Kopf in den sogenannten oberen Teil der Pfanne, den Brandes nicht als Teil der Pfanne ansieht, dann aber folgt ein zweites Geräusch, das ist das eigentliche Einrenkungsgeräusch, wenn der Kopf dorthin gebracht wird, wo er hin muß, was wir früher den unteren Quadranten der Pfanne nannten, was nach Brandes die eigentliche Pfanne ist. Die Einstellung unterhalb des Y-förmigen Knorpels möchte ich aber doch nicht absolut empfehlen. Ich möchte dabei bleiben: Wenn wir auf dem Röntgenbilde sehen, daß der Kopf dem Y-förmigen Knorpel gut gegenübersteht — man kann natürlich nicht mit dem Millimetermaß genau ausrechnen, daß er genau in der Mitte steht —, aber wenn er möglichst nahe dem Y-förmigen Knochen gegenüberliegt, dann ist die Einrenkung gut geglückt, und dann haben wir die beste primäre Stellung, und dann kommt es auch nicht leicht zu einer Reluxation. Stellen Sie ihn aber auf den unteren Quadranten ein, dann liegt doch die Gefahr einer Reluxation nach unten sehr nahe.

Ferner möchte ich noch darauf hinweisen, was ja auch Herr Brandes jetzt betont, daß wir uns auf das Röntgenbild bezüglich der Prognose niemals verlassen können. Das ist uns älteren Orthopäden nichts Neues und früher schon in Wort und Schrift oft genug ausgesprochen worden. Wir haben es nie getan, und ich glaube, aus den bei den meisten Repositionen gewonnenen Erfahrungen geht immer wieder hervor, daß das Röntgenbild für die Prognose nicht maßgebend ist.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

### Herr Alsberg-Kassel:

Meine Herren! Sie werden sich entsinnen, daß ich im vorigen Jahre gegenüber Herrn Ludloffs Ausstellung, daß sich die Operation der doppelseitigen veralteten Hüftgelenkverrenkung nicht in Form der subtrochanteren Osteotomie ausführen ließe, darauf aufmerksam gemacht habe, daß ich die Operation schon oft und auch bei einer erwachsenen Patientin in dieser Form ausgeführt habe. Ich habe immer subtrochanter osteotomiert, wie wir es alle bisher getan haben, glaube aber, daß die Methode von Herrn Schanz vorzuziehen ist. Aber ich möchte nur noch einmal darauf aufmerksam machen, daß ein Teil der guten Wirkung der subtrochanteren Osteotomie nicht in der passiven Hemmung am Becken besteht, sondern darin, daß der Trochanter durch das Heranbringen des Oberschenkels an die Mittellinie bei adduziertem oberem Bruchteil tiefer tritt und dadurch in der Beckenmuskulatur eine höhere Spannung auftritt, daß wir also dadurch alle die Erscheinungen verhindern, die durch Hochstand des Trochanters bedingt sind, vor allem das Trendelenburgsche Phänomen, das ja in derselben Weise bei Coxa vara vorhanden ist wie bei der kongenitalen Luxation.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Ludloff-Frankfurt a. M.

### Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:

Meine Herren! Ich habe schon im vorigen Jahre darauf hingewiesen, daß wir diese Operation oft ausgeführt haben. Ich möchte noch auf einige Punkte aufmerksam machen. Im allgemeinen bin auch ich mit dem Erfolg der Operation zufrieden. Eine Schwierigkeit ist es aber, den richtigen Winkel zu bestimmen, einerseits für die Abduktion, anderseits



für die Ueberstreckung. Die Ueberstreckung scheint mir beinahe das Wichtigere. Dadurch bin ich überhaupt auf die Operation gekommen, um die häßliche Lordose bei dem Patienten wegzubringen. Daß das, was Kollege Alsberg sagte, richtig ist, haben meine Versuche auch erwiesen, nämlich, daß in einzelnen Fällen die Operationserfolge nicht so glänzend bleiben, wie sie im Anfang sind, daß nämlich das Trendelenburgsche Phänomen, wenn der Abduktionswinkel nicht groß genug gewesen ist, wieder erscheint. Ich führe das darauf zurück, daß die anfängliche Spannung des Glutaeus medius wieder nachläßt. Aber trotzdem ist das Verfahren gegen früher, als man nichts machen konnte, ein großer Fortschritt, sowohl die Schmerzen als auch die Lordose zu beheben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Ich stimme dem ganz zu, daß bei der doppelten keilförmigen subtrochanteren Osteotomie das Resultat nur auf der Spannung der Glutäen beruhen kann. Meine Fälle, die ich nach dem vorjährigen Kongreß in Dresden operiert habe, liegen viel zu kurz zurück, um mir ein Urteil zu erlauben. Aber ich kann mir nicht denken, daß, wenn etwas auf der Spannung der oberen Muskeln beruht, es ein definitives, jahrelang dauerndes Endresultat ist, sondern ich glaube ganz sicher, daß die Muskeln nachlassen und daß das Resultat ein vorübergehendes ist. Ich wäre sehr dankbar, wenn auf dem nächsten Kongreß Herr Alsberg, der wohl jahrelang zurückliegende Fälle hat, sie demonstrierte.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Deutschländer-Hamburg.

**Herr Deutschländer-Hamburg:**

Eine kurze Bemerkung zu dem Vortrage des Herrn Brandes. Es ist sehr dankenswert, daß Herr Brandes darauf aufmerksam gemacht hat, daß die Franzosen unsere Literatur beobachten. Aber wenn sie das fleißiger getan hätten, würden sie bereits viel früher gesehen haben, daß wir deutschen Orthopäden uns schon längst mit den Verhältnissen der knöchernen und knorpligen Teile der Pfanne befaßt haben (siehe Deutschländer, Zur Beurteilung der unblutigen Reposition der angeborenen Hüftverrenkungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 73). Ich erinnere ferner auch an die Aussprache mit Bade, wo wir ausgiebig das diskutiert und geklärt haben, was uns heute Calot als Irrtum der deutschen Orthopäden vorgeworfen hat.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Hohmann-München.

**Herr Hohmann-München:**

Ich kann nur bestätigen, was Herr Alsberg sagte, daß die Operation bei Doppelseitigen sehr wohl ausführbar ist und gute Resultate gibt. Ich habe sie bei einer 14- und 27jährigen doppelseitig gemacht. Auf der einen Seite kam es durch die Kallusbildung zu einer Versteifung des Hüftgelenks. Auf dieser Seite geht die Patientin besser als auf der anderen Seite. Allerdings kann man bei Doppelseitigen nicht die starke Abduktion geben wie bei Einseitigen, das gebe ich ohne weiteres zu. Darum sind die Resultate bei Einseitigen sicher viel besser als bei Doppelseitigen.



**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Noch etwas über die Ausführung der Operation. Es hat seine Schwierigkeiten, in den dicken Weichteilen von Erwachsenen — und das sind ja die Patienten meistens — eine Osteotomie so einzustellen, wie wir sie haben müssen, wenn wir ein ordentliches Resultat bekommen wollen. Da benutze ich ein Mittel, das außerordentlich sicher arbeiten läßt, nämlich ich setze oberhalb und unterhalb der Osteotomielinie lange Schrauben in den Knochen ein, die aus der Wunde und aus dem Gipsverband herausragen. Mit diesen Schrauben, die ich aus nicht rostendem Stahl besitze, kann man nun ganz auf den Millimeter genau einstellen, und Sie sehen ja auch hier auf den Röntgenbildern, wie genau die Osteotomie ohne jede unerwünschte Dislokation verheilt ist.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fränkel-Berlin zu seinem Referat:

## Zur Lehre vom angeborenen muskulären Schiefhals mit Demonstrationen[1]).

**Herr Fränkel-Berlin:**

I.

Aus Anamnesen Schiefhalskranker können lehrreiche Schlüsse gezogen werden. Erstgeborene, die Kinder alter Primiparae, auffallend stark entwickelte Kinder sind für Schiefhals disponiert. Ferner wurde enges Becken, schwere Kyphoskoliose der Mutter, Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes, verschleppte Querlage, in der überwiegenden Mehrzahl Steißlage notiert. Gelegentlich war die Alexander-Adamsche Operation, 1 bzw. 2 Jahre vor der Entbindung, vorgenommen worden.

Schiefhals und Steißlage sind die gemeinsamen Folgen intrauteriner Einflüsse (Raumbeschränkung). Steißlagen sind im ersten Teil der Schwangerschaft häufig. Der Lageweschsel aus Steiß- in Kopflage, der sich nachträglich sonst leicht vollzieht, wird in der unnachgiebigen Gebärmutter Erstgebärender, namentlich alter Primiparae, bei Zwillingen, Fruchtwassermangel, Uterusgeschwülsten, -verlagerungen u. a. erschwert.

Warnekros ist es durch Röntgenuntersuchungen Schwangerer auch gelungen, den Schiefhals intrauterin auf der Röntgenplatte darzustellen.

(Ein Originalbild aus dem Warnekrosschen Atlas, eine verschleppte Querlage zeigend, wird herumgereicht. Das Kind war durch Kaiserschnitt entbunden worden. Der Schiefhals wurde durch Operation geheilt.)

II.

Durch Schonung der oberflächlichen Halsfaszie ist es möglich, die Wiederverwachsung des durchschnittenen Kopfnickers anzubahnen. Ein erstrebens-

[1]) Eine ausführliche Veröffentlichung ist inzwischen in Langenbecks Archiv, Bd. 118 (Festband für A. Bier) erschienen.



wertes Ziel, die Wiederherstellung der Halskulisse und der Jugulargrube, wird damit erreichbar.

Die Technik des Verfahrens ist folgende: Kurzer querer Hautschnitt dicht über der Klavikel bzw. bei der Kopfnickergeschwulst in der unteren oder mittleren Halsfalte (die Anlegung des Schnittes in dieser Höhe wurde in letzter Zeit aus triftigem Grunde auch sonst bevorzugt), Faszienquerschnitt in der Richtung des Hautschnittes, Myotomie oder sparsame Resektion des Kopfnickers, dichte Längsnaht des Faszienschlitzes. Hautnaht. Keine Drainage oder Tamponade. Kein komprimierender Verband.

Die Lücke in dem gebildeten Faszienrohr muß offen gehalten werden. In sie ergießt sich das aus den durchschnittenen Muskelgefäßen sickernde Blut. Jetzt sind in der Ruhe des Gipsverbandes, bei der hohen Regenerationskraft des jugendlichen Individuums, günstigste Bedingungen geschaffen.

Schon bei Abnahme des Gipsverbandes nach 3—4 Wochen, ist oft der beabsichtigte Erfolg erkennbar: Die Lücke zwischen den Muskelstümpfen ist ausgefüllt. Unter der folgenden, sorgfältigen Nachbehandlung (Seitbeugungen des Kopfes, schiefer Hang, ohne Walkmassage) wird das die Brücke zwischen den Muskelstümpfen bildende Gewebe kräftiger und elastischer. Bei Säuglingen sieht man weiche Gewebswülste konzentrisch an die Operationsnarbe vordringen.

Eine Probeexzision ergab, daß in dem neugebildeten Gewebe die Muskelfasern, im Verhältnis zu dem bei der ersten Operation erhaltenen Präparat, reichlicher, in verschiedenen Richtungen angeordnet, vorhanden waren.

Da die Muskelstümpfe immer mehr oder weniger krank sind, dürfen in histologischer Hinsicht nicht zu hohe Ansprüche gestellt werden. Aber das Ersatzgewebe ist besser geartet als das vorherige. Das geht auch daraus hervor, daß keine Rezidive beobachtet wurden.

Das Verfahren ist nicht ausnahmslos anwendbar. Durch starke Faszienschrumpfungen und Verwachsungen kann die Schonung der Faszie oder die Vernähung des Faszienschlitzes vereitelt werden. Ferner spielen Zufälligkeiten mit. Die Muskelstümpfe irren von dem geraden Wege ab oder können sich nicht wiederfinden, weil die Lücke zu groß war. Bisher ist es 20mal gelungen, ein ideales Resultat, die volle Erhaltung des Muskelreliefs (auch der sternalen Kulisse) und damit der Jugulargrube zu erhalten. Wiederherstellungen des klavikularen Ansatzes sind häufiger und leichter zu erhalten.

(In Lichtbildern und an 10 anwesenden Fällen werden die Erfolge erläutert.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Wullstein-Essen.

**Herr Wullstein-Essen:**

Meine Herren! Ich glaube doch, das Fränkelsche Verfahren ist ein sehr gewagtes Spiel, und ich meinerseits würde es ganz gewiß nicht wagen, nur einen Ast zu durch-



schneiden; im Gegenteil, ich lege Wert darauf, möglichst die Faszie mit zu durchschneiden, wenn ich offen operiere, sogar möglichst gründlich zu durchschneiden. Ich operiere aber meist nicht offen und habe es auch nicht nötig. Ich durchschneide subkutan alles, was sich unten spannt, und durchschneide auch unter dem Processus mastoideus noch, und gerade das letzte ist die Hauptsache. Ich muß den ganzen Muskel zwischen den beiden Durchschneidungsstellen als Schaltstück haben.

Ich möchte dieses Experiment unter keinen Umständen vornehmen, und ich glaube, es dürfte nicht vorgetragen werden, ohne daß wenigstens ein Widerspruch dagegen erhoben wird.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mayer-Köln.

**Herr Ernst Mayer-Köln:**

Meine Herren! Nach meiner großen Erfahrung auf dem Gebiete des Schiefhalses möchte ich darauf hinweisen, daß es gar nicht so sehr auf die Art der Operation ankommt. Es sind so viele Operationsmethoden beschrieben worden, und keine einzige hat sich vollständig eingebürgert. Die Hauptsache ist der Verband; darauf kommt es an. Ich habe schon seit mehreren Jahren das Verfahren angewendet — ich habe es aber noch nicht veröffentlicht —, daß ich nach offener Durchschneidung der verkürzten Sehnen zunächst einen großen Gipsverband anlege, der den Rumpf fest umfaßt. Dadurch hat man eine Stütze, und nachdem der Rumpf gefaßt ist, gelingt es außerordentlich leicht, die Redression der skoliotischen Halswirbelsäule vorzunehmen und damit den Schiefhals zu beseitigen. Ich bitte Sie, das nachzumachen; Sie werden sehen, welche guten Erfolge Sie damit haben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! 20 volle Resultate von 56 Schiefhalsoperationen füllen mir die Augen nicht. Wenn Herr Kollege Fränkel 56 Durchschneidungen des Kopfnickers mit nachfolgender Watteverbandbehandlung nach Schanz gemacht hätte, dann hätte er 56 volle Resultate.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kölliker-Leipzig.

**Herr Kölliker-Leipzig:**

Meine Herren! Wir machen die offene Durchschneidung des Sternocleido-mastoideus am Processus mastoideus und die subkutane Tenotomie am Brustbein und Schlüsselbein, sowie die Tenotomie der sich spannenden Platysmastränge. Aber ich möchte wiederholen, was schon gesagt worden ist: Ich betrachte die Operation als Einleitung der Behandlung. Wenn man nur operiert und nicht nachbehandelt, kommt man nicht weiter. Ich kann nur bestätigen, was mein Vorredner erwähnt hat. Zur Nachbehandlung verwende ich zunächst den Watteverband nach Schanz und dann orthopädische Gymnastik sowie Redressement, manuell und an Apparaten. (Herr Schanz: Und haben Heilung in 100 % der Fälle!)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Fränkel-Berlin.

**Herr Fränkel-Berlin:**

Ich bin mißverstanden worden. Unter meinen Gesamtfällen (56) befinden sich Rezidive überhaupt nicht. Auch dort, wo das ideale kosmetische Ziel unerreichbar war, ist der Schiefhals als solcher immer geheilt worden.

Regelmäßig wurde der Gipsverband in der üblichen Form verwandt, ohne den die Erfolge unmöglich gewesen wären. Auch auf die Nachbehandlung wurde der größte Wert gelegt.

Gegen den Schanz schen Watteverband habe ich an sich nichts einzuwenden. Doch hier ist er nicht am Platze, weil er die Offenhaltung der Lücke durch Kompression verhindert.

Was die plastischen Methoden der Schiefhalsoperation und die Durchschneidung des Kopfnickers am Warzenfortsatz anbetrifft, so scheint das von mir empfohlene Verfahren an Einfachheit überlegen zu sein. Die subkutane Durchschneidung habe ich nie geübt. Man tappt dabei im Dunklen und riskiert allerlei Nebenverletzungen.

Bei der Kürze der vorgeschriebenen Zeit war es unmöglich, alle in Betracht kommenden Fragen zu berühren. Das geschieht in einer demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München zu seinem Referat über:

## Schulterrheumatismus und schlechte Haltung.

**Herr Schede-München:**

Meine Herren! Der Begriff des sogenannten chronischen Muskelrheumatismus besonders der der Schultergürtel- und der Rückenmuskulatur hat in den letzten Jahren stark im Vordergrund des Interesses gestanden. Die Auffassungen der Autoren sind sehr verschiedene. Ich erwähne nur die Arbeiten von Schmidt, der ihn als Neuralgien erklärt, von Schade-Kiel und Lange, die eine Aenderung des kolloiden Zustandes des Muskels annehmen, wobei auch die Uebermüdung eine besondere Rolle spielt. Andere wieder halten die chronische Arthritis der zugehörigen Gelenke für die primäre Ursache der Muskelschmerzen. Das Krankheitsbild selbst ist so häufig beschrieben und ist so enorm verbreitet, daß ich es als bekannt voraussetzen darf.

Wenn ich hier zu dem Thema das Wort ergreife, dann geschieht es, weil ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die ich seit 2 Jahren systematisch durchführe, für geeignet halte, um die Fragestellung zu präzisieren und in die ursächlichen Zusammenhänge einiges Licht zu bringen.

Vor allem veranlaßt mich die Arbeit Ports über Muskelrheumatismus und Skoliose meine Ergebnisse mitzuteilen.

Port hat bei der Mehrzahl der von ihm untersuchten Skoliosen die für den Muskelrheumatismus typischen druckempfindlichen Muskelhärten gefunden und es ist ihm in einer Anzahl von Fällen gelungen, durch die Beseitigung der Muskelhärten auch die Skoliose zum Schwinden zu bringen. Und er schließt daraus, daß der Muskelrheumatismus eine der Ursachen der Skoliose sei.



Ich möchte hier einfügen, daß es sich in diesen Fällen natürlich nicht um echte Skoliosen, sondern um Schonungshaltungen gehandelt hat.

Port sagt selbst, daß er diesen ursächlichen Zusammenhang vermutet. Er wird zur Vorsicht veranlaßt durch folgende Gründe.

1. Häufig bleibt nach Beseitigung der Muskelhärten die Skoliose im R. B. unverändert.

2. Findet man Muskelhärten und -schmerzen auch bei Skoliosen anderen besonders auch rachitischen Ursprungs. — Ich möchte hinzufügen: bei allen Haltungsanomalien der Wirbelsäule überhaupt, beim einfachen Rundrücken so gut wie bei der Spondylitis.

Diese Einschränkungen lassen eigentlich den umgekehrten Zusammenhang viel plausibler erscheinen, daß nämlich Haltungsanomalien der Wirbelsäule die Symptome des chronischen Muskelrheumatismus erzeugen. Auch ich bin ursprünglich von dieser Vermutung ausgegangen, mußte aber einsehen, daß auch sie nur einen gewissen Prozentsatz der Fälle erklärt, während andere der Portschen Hypothese recht zu geben scheinen und wieder andere auf einen dritten Faktor hinweisen: auf die Gelenke, deren Beteiligung ja auch Port erwähnt.

Welchen Standpunkt man von vornherein diesem ganzen Symptomenkomplex gegenüber einnimmt, das hängt vielfach vom Patienten ab. Das Kind, das sich mannigfaltig bewegt und Gelegenheit zum Ausruhen hat, wird durch einen empfindlichen Muskelstrang weniger irritiert. Dagegen wird seine Haltung von den Eltern beobachtet und wenn an ihr etwas fehlt, so wird das Kind wegen schlechter Haltung zum Arzt gebracht, der nun natürlich in erster Linie dieses Symptom beachtet. Erst wenn er sorgfältig palpiert, dann findet er die geschilderten Muskelbefunde.

Umgekehrt wird bei einem erwachsenen arbeitenden Menschen niemand ein Aufheben davon machen, wenn er sich schlecht hält. Dagegen wird er zum Arzt gehen, wenn ihn die Schulter schmerzt. Der Arzt untersucht dann zunächst das Schultergelenk. Erst wenn man alle diese Fälle zeichnet und nach bestimmten Methoden mißt, wie ich es seit 1 Jahr getan habe, konstatiert man mit Ueberraschung Haltungsanomalien der Wirbelsäule und des Schultergürtels. Also wieder die Vergesellschaftung der gleichen Symptome.

Kurz zusammengefaßt ergeben sich folgende Tatsachen:

1. Bei Haltungsanomalien der Wirbelsäule jeder Art findet man sehr häufig die Befunde des chronischen Muskelrheumatismus.

2. Beim chronischen Muskelrheumatismus findet man meist Haltungsanomalien der Wirbelsäule einerseits und arthritische Erscheinungen im Schultergelenk andererseits.

3. Bei der primären Arthritis des Schultergelenks findet man sowohl den typischen chronischen Muskelrheumatismus als auch Haltungsanomalien der Wirbelsäule.

Wie hängt nun das zusammen und welcher Teil dieser Trias ist jeweils als der primäre anzusehen? Bedingen sich die einzelnen Faktoren gegenseitig oder hängen sie alle von einer gemeinsamen Ursache ab?

Nur sorgfältigste Untersuchung sehr vieler Fälle und vorsichtiges kritisches Abwägen der Beobachtungen kann uns die kausalen Zusammenhänge erkenntlich machen.

Haben wir eine schwere Skoliose vor uns, so ist die Erklärung relativ einfach. Zweifellos spielt die Uebermüdung beim Zustandekommen des Muskelrheumatismus eine große Rolle, ganz gleich welche Aetiologie wir sonst für ihn einnehmen. Der übermüdete Muskel ist weniger widerstandsfähig gegen Erkältungen, gegen Stoffwechselvergiftungen. Der übermüdete Muskel gerät leicht in einen schmerzhaften, krampfähnlichen Kontraktionszustand. Eine schwere Skoliose bedingt sicher die Uebermüdung einzelner Muskelgruppen.

Die Mitbeteiligung des Schultergelenks können wir uns auch mit der hochgradigen Veränderung der Statik zur Not erklären.

Relativ einfach ist der Zusammenhang auch bei der zweifellos primären akuten Arthritis des Schultergelenks. Sie hat immer eine Bewegungsbeschränkung zur Folge — und wenn wir uns nun die Zeichnung einer völligen Schultergelenksversteifung ansehen, die den Grenzfall darstellt, so sehen wir sowohl eine Skoliose als auch eine typische Dislokation des Schultergürtels, die beide eine statische Notwendigkeit sind; näher will ich hier nicht darauf eingehen. Wir können uns wieder vorstellen, daß diese Dislokation des Schultergürtels und der Wirbelsäule gewisse Muskelgruppen zerrt oder ermüdet und haben so den Zusammenhang mit dem Muskelrheumatismus gefunden.

Außerdem wissen wir ja, daß zwischen Gelenken und Muskeln Wechselbeziehungen bestehen, die noch keineswegs geklärt sind. Wir beobachten bei jeder Arthritis schmerzhafte Kontraktionszustände gewisser Muskelgruppen (besonders auch beim Hüftgelenk) und umgekehrt bei vielen Muskelschädigungen (Atrophie!) Reizerscheinungen in den Gelenken.

Aber diese Fälle sind ja eine kleine Minderzahl. Weitaus am häufigsten sehen wir Patienten, die weder eine echte Skoliose haben noch eine akute Arthritis des Schultergelenks durchgemacht haben. Sie klagen nur über chronische ziehende Schmerzen in der Schultergegend und im Rücken, oft auch plötzliches Reißen. Meist geben sie ganz klar an, daß die Beschwerden bei Ermüdung ärger werden.

Wir finden bei ihnen die typischen Symptome des chronischen Muskelrheumatismus und — beim Kinde seltener, beim Erwachsenen häufiger — leichte arthritische Erscheinungen an den Schultergelenken.

An der Wirbelsäule beobachten wir häufig ganz leichte skoliotische Verkrümmungen, häufiger noch vermehrte Kyphose der Brustwirbelsäule.

Bei diesen Fällen, die ja ungeheuer zahlreich sind, und deren Zahl in den letzten Jahren zweifellos beträchtlich gestiegen ist, ist es nun ganz außer-

ordentlich schwer, die ursächlichen Zusammenhänge zu finden. Manchmal gelingt es ja auch bei diesen Fällen, eine leichte rachitische Skoliose oder eine primäre Arthritis oder einen akuten Muskelrheumatismus als primäre Ursache zu eruieren. — Aber es bleibt immer noch das Gros übrig, bei dem diese Erklärungsversuche nicht gelingen. Um es nun gleich vorweg zu nehmen: Ich bin zu der Ueberzeugung gelangt, daß für das Gros der Fälle von chronischem Schulterrheumatismus die primäre Ursache in der gewohnheitsmäßigen schlechten Haltung liegt.

Ich will versuchen, meine Hypothese zu begründen, ohne mich zu viel auf Einzelheiten einzulassen.

Unter „schlechter Haltung" verstehe ich den Typus der sogenannten Meyerschen Ruhehaltung:

Vorwärtsneigung der Beine in den Knöchelgelenken;
Rückwärtsneigung des Beckens in den Hüftgelenken;
Kyphosierung der Wirbelsäule;
Vorhängen der Schultern, vermehrte Halslordose.

Zu bemerken ist, daß zuweilen der Typus beim Kinde etwas anders ist entsprechend seiner größeren Beweglichkeit, insofern als oft das Becken nach vorn geneigt und die Lendenwirbelsäule übermäßig lordosiert wird, was also dann den hohlrunden Rücken ergibt.

Uns interessiert zunächst die Kyphose der Brustwirbelsäule und das Vorhängen der Schultern.

Was geschieht dabei? Aus den klassischen Untersuchungen von Mollier wissen wir, daß der Schultergürtel durch die Belastung des Arms nur wenig abwärts, dagegen beträchtlich nach vorwärts gezogen wird. Dieser Vorwärtsbewegung wirkt allein der Trapezius entgegen, und zwar vor allem seine oberen Partien. Der Trapezius hat dauernd die Funktion eines Tragbandes und ist dementsprechend auch mit sehnigen Streifen durchsetzt. Je mehr die Schultern nach vorwärts hängen, um so mehr wird der Trapezius passiv beansprucht. Untersuchen wir nun bei unseren Fällen die Funktion der Schultermuskeln, so sind die am aufschlußreichsten, bei denen das Leiden nicht symmetrisch ist, sondern eine Seite bevorzugt. Das sind diejenigen, bei denen wir keine reine Kyphose, sondern eine leichte Skoliose finden, die ich in diesem Zusammenhange eine einseitige Kyphose nennen möchte.

Die Funktionsprüfung des Trapezius ergibt fast immer eine deutliche Schwäche, manchmal sogar eine elektrisch nachweisbare Parese. Demgegenüber finden wir in den Adduktoren (dem Pektoralis, Teres, Infraspinatus) eine vermehrte Resistenz, oft auch eine deutliche Verkürzung. Also eine Störung des Gleichgewichts in der Schultergürtelmuskulatur, gerade in den Muskeln, die auch der Sitz der Schmerzen sind. Welche Folgen ergeben sich daraus?

Nehmen wir zunächst wieder einmal einen Grenzfall: die Trapeziuslähmung. Sie sehen an der Zeichnung eine Verschiebung des Schultergürtels. Das Schulterblatt ist von der Wirbelsäule abgerückt und höher getreten. Es ist außerdem von der frontalen Ebene mehr in die sagittale gedreht und — was man an der Zeichnung nicht sieht — es ist noch um die frontale Achse im Sinne des Uhrzeigers gedreht.

Besonders interessant ist nun die Projektion eines solchen Schultergürtels auf die horizontale Ebene, die ich nach einer auf Grund der Mollierschen Messungen vereinfachten Methode vornehme. Der Grundriß ergibt ein starkes Vorwärtsrücken der kranken Schulter.

Kehren wir nun zurück zum Schulterrheumatismus und zeichnen auch hier Aufriß und Grundriß, so sehen wir, daß sie von den Zeichnungen der Trapeziuslähmung nur graduell unterschieden sind.

Ich schließe also: Das gewohnheitsmäßige Vorhängen des Schultergürtels und die damit verbundene übermäßige Beanspruchung des Trapezius verursachen eine Schwächung desselben und eine typische Dislokation des Schultergürtels.

Damit sind die Wirkungen der schlechten Haltung auf den Schultergürtel keineswegs erschöpft. Die Rückverlegung der oberen Körperpartie, die für die schlechte Haltung charakteristisch ist, läßt den sich selbst überlassenen Arm in einer wenig brauchbaren Haltung hinter dem Körper herunterhängen. Er wird daher an den Körper herangezogen, um Halt zu finden, was eine ständige Kontraktion der Adduktoren des Arms erfordert. Genau wie der Trapezius durch passive Ueberanstrengung schmerzhaft wird, so werden es die Adduktoren durch die aktive Uebermüdung.

Wie steht es nun aber mit der Beteiligung des Schultergelenkes?

Da liegt die Frage nahe: Ist die beschriebene Haltung und die Dislokation des Schultergürtels imstande, die Druck-, Zug- und Stellungsverhältnisse im Schultergelenk so zu ändern, daß daraus eine statische oder chronisch-traumatische Arthritis abgeleitet werden könnte?

Diese Frage muß ich nach meinen Untersuchungen an Lebenden und an Leichen bejahen. Die schlechte Haltung und das gewohnheitsmäßige Vorhängen der Schultern bedingen ganz erhebliche Veränderungen in der Statik des Schultergelenks, die entweder selbst zu Schädigungen des Knorpels und der Kapsel führen oder wenigstens die Widerstandskraft des Gelenkes gegen Erkältungen, Infektionen oder Traumen erheblich herabsetzen. Ich kann hier auf die sehr interessanten Einzelheiten nicht eingehen. Sie werden in einer größeren Arbeit mitgeteilt werden. Ich möchte nur noch erwähnen, daß eine Reihe von Autoren von ganz anderen Gesichtspunkten aus zu dem gleichen Resultat gekommen sind, z. B. Loeschke, der bei allen schweren Kyphosen, die er sezieren konnte, schwere arthritische Veränderungen in den Schultergelenken fand. Oder Sievers in seinen Studien über die Arthritis

im Akromioklavikulargelenk, Fick und Hultkranz über die Torsion des Oberarms bei Kyphose u. a.

Ich fasse also noch einmal zusammen: Meine Untersuchungen haben ergeben, daß die gewohnheitsmäßige schlechte Haltung die Ursache ist für eine Störung des Muskelgleichgewichts in der Schultergürtelmuskulatur, für chronischen Rheumatismus in diesen Muskeln und für eine statische Arthritis im Schultergelenk.

Damit sind natürlich die Wirkungen der schlechten Haltung nicht erschöpft. Sie erscheinen vielmehr fast unerschöpflich, je mehr man sich in ihre Mechanik vertieft. Ich muß mir versagen, darauf einzugehen und möchte nur auf folgendes hinweisen: Es ist doch auffallend, daß gerade die Muskeln am häufigsten vom Rheumatismus befallen werden, welche die eigentlichen Stützen der straffen, aufrechten Haltung sind, und die eben bei der schlechten Haltung gewohnheitsmäßig passiv beansprucht werden. Auch die zu diesen Muskeln gehörigen Gelenke erkranken am häufigsten am chronischen Rheumatismus. Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß die schlechte Haltung auch die Statik der Beine höchst ungünstig beeinflußt. Sie ist eine Hauptursache der Fußsenkung, und es gibt auch zu denken wenn z. B. Beitzke an seinem Sektionsmaterial auffallend häufig arthritische Veränderungen im gleichseitigen Knie- und Schultergelenk fand.

Die schlechte Haltung ihrerseits ist eine Folge von Muskelschwäche oder Uebermüdung. Das erklärt noch die Zunahme ihrer Wirkungen in den Jahren nach dem Kriege.

Die therapeutischen Schlüsse, die sich aus meinen Anschauungen ergeben, verstehen sich von selbst, und ich kann nur sagen, daß die praktischen Erfolge mir bisher recht gegeben haben.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Natzler-Mülheim a. d. Ruhr.

**Herr Natzler-Mülheim (Ruhr):**

Meine Herren! Ein paar kurze Worte zu dem Kapitel des sogenannten Schulterrheumatismus. Es gibt eine ganze Reihe von Fällen, die als „Rheumatismus" unter dem bekannten Bilde zur Behandlung kommen: Schmerzen in der Schulter, Druckempfindlichkeit, mehr oder minder stark kontraktes Gelenk und entsprechende Bewegungseinschränkung oder -unfähigkeit. Die Druckempfindlichkeit lokalisiert sich unterhalb des Akromion und an der Außenseite des Deltamuskels. Es handelt sich um entzündliche Veränderungen in zwei Schleimbeuteln: der Bursa subacromialis und der Bursa subdeltoidea. Im Röntgenbild findet sich vielfach ein unregelmäßiger Schatten in der Gegend derselben. Diese Fälle reagieren zum Teil glänzend auf Diathermiebehandlung. Die Schatten (kalkartige Ablagerungen?) verschwinden häufig im Lauf der Behandlung vollständig. Arbeiten und Referate über das Krankheitsbild finden Sie in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", in der „Zeitschrift" und dem „Archiv für Orthopädie".

**Vorsitzender:**

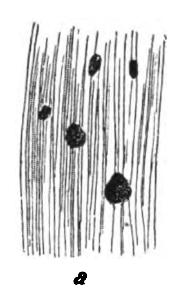
Das Wort hat Herr Fuchs-Baden-Baden.

## Herr Fuchs-Baden-Baden

Mit 3 Abbildungen.

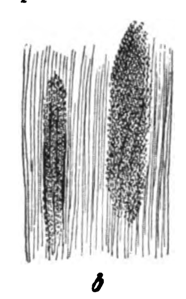
Meine Herren! Als objektives Zeichen des chronischen Muskelrheumatismus werden von einigen Seiten Muskelknötchen angegeben. Ich gebe diesen Befund graphisch wieder, weil ja Palpationsbefunde auch mehr oder weniger subjektiven Eindrücken unterworfen sind und wir gut daran tun, unsere Palpationsbefunde nötigenfalls auch mit den Augen zu kontrollieren. Diesen Knötchenrheumatismus oder Rheumatismus chronicus nodosus (Port) konnte ich in einer ganzen Reihe von Fällen nachweisen. 5 Fälle waren kombiniert mit einwandfrei festgestellter rachitischer Skoliose. Muskelhärten im Sinne von Schade und F. Lange-Eversbusch sind homogene, auf größere Ausdehnung sich erstreckende Bilder. Beide, die Muskelhärten wie die -knötchen sind mehr oder weniger druckempfindlich. Nun habe ich im Verlauf der

Palpationsbefunde:



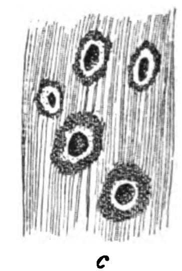
a

*a* Knötchenrheumatismus (Port).



b

*b* Muskelhärten (Schade, F. Lange-Eversbusch).



c

*c* Umschriebene, intramuskuläre, reflektorische Muskelspannung (Fuchs).

persönlich durchgeführten Massage bei dem Befunde der Knötchen auch einen Befund feststellen können, den ich hier anzeichne[1]) und der zweckmäßig bezeichnet wird als umschriebene intramuskuläre reflektorische Muskelspannung. Es fanden sich in der unmittelbarsten Umgebung dieser Knötchen ringartige oder elliptische Verdickungen, und gerade diese Partien zeigten sich der Druckpunktmassage therapeutisch sehr zugänglich. Thermalbäder haben diese Verdickungen ebenfalls günstig beeinflußt. Darüber später experimentelle Untersuchungen.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Deutschländer-Hamburg zu seinem Referat:

## Zur Kenntnis der Spina bifida occulta.

Mit 4 Abbildungen.

### Herr Deutschländer-Hamburg:

Die neueren Untersuchungen und Arbeiten über die Spina bifida occulta haben zwei wichtige Tatsachen ergeben, erstens, daß es sich hierbei um eine Entwicklungsstörung handelt, die weit häufiger vorkommt, als man bisher im allgemeinen angenommen hat und noch annimmt, und zweitens, daß die Spina bifida occulta den Mittelpunkt einer Reihe von angeborenen Deformi-

[1]) Siehe Abbildungen.

täten und Funktionsstörungen bildet, die ganz besonders das orthopädische Interesse beanspruchen, und die man vielfach bisher als essentiell, idiopathisch, habituell usw. bezeichnet hat. Die genaue Kenntnis dieser angeborenen Deformitäten und Entwicklungsanomalien und die Kenntnis ihrer Beziehungen zur Spaltbildung der Wirbelsäule hat es erst ermöglicht, daß die Diagnose der Spina bifida occulta weit häufiger gestellt werden kann, als es der Fall war, solange man sich ausschließlich nur an die spärlichen und oft unsicheren örtlichen Merkmale des Leidens halten mußte.

Die Deformitäten, die man im Gefolge der Spina bifida occulta beobachtet hat, und die mit ihr irgendwie in Beziehung stehen, lassen sich — ich stütze mich hierbei mit auf 69 eigene röntgenologisch sichergestellte Fälle — im wesentlichen in drei Gruppen einteilen.

Die erste Gruppe umfaßt diejenigen Entwicklungsanomalien, die man mehr oder weniger häufig mit der Spina bifida occulta als Begleiterscheinung vergesellschaftet findet. Hierzu gehören: der chondrodystrophische Kleinwuchs, Anomalien der Schädelbildung, angeborene Hüftverrenkung, angeborener Schulterblatthochstand, Störungen der Epiphysenverknöcherung, Deformitäten der Rippen und des Brustkorbes, gewisse Formen der angeborenen Skoliose usw.; ferner aber auch Entwicklungsanomalien der viszeralen Organe (Dextrokardie, Situs inversus, Zwerchfelldefekt, Hirschsprungsche Krankheit, Nabelbruch, Hodenektopie usw.). Offenbar handelt es sich hierbei um Entwicklungsstörungen, deren Entstehung auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist, wie die Spaltbildung der Wirbelsäule, und die daher von Pels-Leusden als koordinierte Deformitäten bezeichnet worden sind. Sind derartige Entwicklungsstörungen nachweisbar, so beweist ihr Vorkommen allerdings noch keineswegs das Vorhandensein einer Spina bifida, es läßt jedoch den Schluß zu, daß zu irgend einer Zeit bei dem betreffenden Individuum eine Störung der Entwicklungsvorgänge stattgefunden hat, und daß man möglicherweise hierbei auch mit einer Spaltbildung in der Wirbelsäule zu rechnen hat. Ueber die näheren Beziehungen dieser Entwicklungsstörungen zur Spina bifida sind wir im allgemeinen noch sehr wenig unterrichtet, und es ist dies auch eine Frage, deren Lösung in das Gebiet der Entwicklungsgeschichte, aber nicht der Orthopädie gehört.

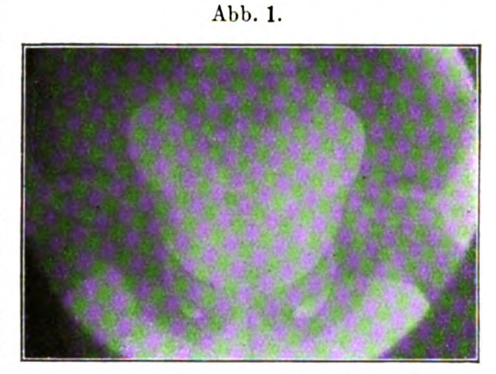
Weit besser gekannt ist die zweite Gruppe, die in einem direkten ursächlichen Zusammenhange mit der Spina bifida steht, und deren Deformitäten man als funktionell abhängige Deformitäten bezeichnen könnte. Gerade auf diesem Gebiete haben die neueren orthopädischen Untersuchungen Klarheit geschaffen, und ich verweise nur kurz auf die Arbeiten von Fuchs, Cramer, Duncker, Ewald, Bibergeil, Peltesohn u. a. Hierzu gehören die Deformitäten und Funktionsstörungen an der unteren Extremität, Wachstumsverkürzung eines ganzen Beines oder eines Gliedabschnittes, Fußdeformitäten wie Klauenhohlfuß, Hammerzehenbildung,

Metatarsus varus congenitus, gewisse Formen des Klumpfußes, schlaffe und spastische Lähmung der Muskulatur, auch sensible und trophische Störungen, ferner aber auch Innervationsstörungen des muskulären Beckenbodens und der intrapelvinen Weichteilorgane, der Blase, der Geschlechtsorgane und des Mastdarmes, worauf besonders Duncker aufmerksam gemacht hat. Besonders häufig sind Störungen der Blasenfunktion (Enuresis nocturna) beobachtet worden, und nach Peritz sollen etwa 60—70 % aller Fälle von Enuresis nocturna auf Spina bifida zurückzuführen sein. Nach dem Vorgange von Fuchs hat man diese Entwicklungsstörungen unter dem Begriff der Myelodysplasie zusammengefaßt. Ich halte diese Benennung nicht für ganz zutreffend, da es sich hierbei nicht um eine Hemmungsbildung des Rückenmarks handelt, das seinen Sitz weit höher hat, als die Stelle der Spina bifida, sondern um eine Störung der strangförmigen Nervenendigungen des Markes, die durch mechanische Hindernisse (Verwachsungen, Strangbildungen usw.) hervorgerufen ist. Richtig würde man daher diese Störungen als neurodystrophische bezeichnen.

Auch bei der dritten Gruppe von Deformitäten besteht ein direkter ursächlicher Zusammenhang mit der Spina bifida occulta; ihre Abhängigkeit ist jedoch hier rein mechanisch statisch begründet. Es handelt sich hierbei um morphologische Veränderungen des Wirbelsäulenskelettes, wie sie in der Skoliosenbildung zum Ausdruck gelangt. Ich kann bezüglich dieses Punktes auf die eingehenden Untersuchungen v. Fincks verweisen, die er auf dem letzten Orthopädenkongreß in Dresden vorgetragen hat, nachdem bereits vor ihm Böhm, Cramer und auch unser verstorbener Schultheß zu dieser Frage Stellung genommen haben. v. Finck hat bei dieser Gelegenheit die Sachlage mit dem kurzen, aber treffenden Ausspruch präzisiert: Ein schiefer Turm steht auf einem schiefen Fundament, und ich kann ihm auf Grund meiner eigenen Erfahrungen auch in dieser Beziehung vollkommen beistimmen. Die Spina bifida bedingt regelmäßig eine Störung des morphologischen Aufbaues der Wirbelsäule, die sich besonders in den nächstgelegenen Abschnitten der Lendenwirbelsäule geltend macht. Die skoliotische Verkrümmung braucht dabei keineswegs immer besonders hochgradig zu sein, mitunter ist sie sogar etwas schwierig nachzuweisen, aber vorhanden ist sie immer, und sie zeichnet sich nicht selten durch eine gewisse Atypie, scharfe Abknickung usw. aus. Der Nachweis dieser Störung des morphologischen Aufbaues der Wirbelsäule ist meines Erachtens eines der wichtigsten diagnostischen Merkmale der Spina bifida, und sobald mit ihr noch eine weitere neurodystrophische oder koordinierte Deformität oder Funktionsstörung vergesellschaftet ist, kann man mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auch auf das Vorhandensein einer Spina bifida schließen. Besonders häufig habe ich bei meinem Material die Verbindung von Skoliose und Enuresis feststellen können, so daß ich es mir direkt zum Grundsatz gemacht habe,

bei jeder Skoliosenuntersuchung auch die Frage nach dem Bettnässen aufzuwerfen, und umgekehrt bei jedem Bettnässer auch eine Untersuchung auf Skoliose anzuschließen. Bisher hat in keinem einzigen Falle, wo eine derartige Kombination bestand, der röntgenologische Nachweis der Spina bifida versagt. Ich habe daher bei einer anderen Gelegenheit den Satz geprägt: Jeder Skoliotiker, der Bettnässer ist oder war, ist zugleich auch Träger einer Spaltbildung im unteren Abschnitt der Wirbelsäule, und die Gültigkeit dieses Satzes möchte ich hiermit zur Nachprüfung anheimstellen. Jedenfalls ist das Verhältnis der Spina bifida occulta zur Skoliosenbildung so konstant, daß das Gebiet der angeborenen Skoliose — und dazu gehören auch die morphologischen Veränderungen bei Spina bifida — noch weit umfangreicher wird, als es bereits nach den Untersuchungen von Boehm der Fall ist.

Abb. 1.



Symmetrische Form des Protrusionsbeckens. Urnenform. Längsverengung.

Meine Herren! Was ich Ihnen bisher vorgetragen habe, ist im wesentlichen das kurz zusammengefaßte Ergebnis der neueren Arbeiten über Spina bifida. Aber selbst diese kurze Zusammenfassung läßt bereits erkennen, wie wichtig die Kenntnis der mit ihr in Beziehung stehenden Deformitäten und Funktionsstörungen für die Diagnose ist. Damit soll nun keineswegs die Bedeutung der örtlichen Merkmale unterschätzt werden, auf die ich jedoch nicht näher eingehen will, da sie bereits von v. Finck ausführlich dargestellt sind. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nur noch auf eine weitere morphologische Skelettveränderung aufmerksam machen, die auf Grund meiner Beobachtungen als pathognomonisch anzusprechen ist, und die meines Wissens in diesem Zusammenhang noch nicht beschrieben ist.

Abb. 2.



Symmetrische Form des Protrusionsbeckens. Querverengung. Glockenform.

Es handelt sich hierbei um eine Deformation des Beckens, deren charakteristisches Merkmal darin besteht, daß die Pfannengegend in toto kuppelförmig in das Beckeninnere vorgewölbt ist. Eine derartige Pfannenprotrusion hat man bisher nur nach zentralem Pfannenbruch (Henschen) auch nach

tabischer Hüftartropathie (Levy-Ludloff, Blencke) und bisweilen auch nach gonorrhoischer Koxitis beobachtet (Schlagenhaufer, Schertlin). Kienboek, dem wir eine eingehende Schilderung dieser Beckenanomalie verdanken, bezeichnet sie als Seltenheit und auch Alban Köhler schließt sich in seinem letzten, 1920 erschienenen Buche diesem Urteil an. Nach den von mir gemachten Beobachtungen stellt indessen diese Beckendeformation einen Befund dar, den man mit großer Regelmäßigkeit bei der Spina bifida im Röntgenbilde erheben kann, und bei der Häufigkeit derselben kann somit von einer Seltenheit nicht mehr die Rede sein. Man kann sich von der Regelmäßigkeit dieses Befundes ohne weiteres auch aus

Abb. 3.



Asymmetrische Form des Protrusionsbeckens.

Abb. 4.



Asymmetrische Form des Protrusionsbeckens. Defekt des Os sacrum.

den Abbildungen überzeugen, die den früheren Arbeiten über Spina bifida beigefügt sind. Besonders die Bilder in den Veröffentlichungen von Bibergeil sind in dieser Beziehung lehrreich.

Meist erfolgt die Pfannenprotrusion doppelseitig, sehr selten einseitig. Geht sie gleichmäßig bei sonst symmetrischer Entwicklung der Beckenhälften vor sich, so kommt es zu Formen, die einer umgekehrten Glocke oder Urne gleichen. Bei asymmetrisch entwickelten Becken findet man oft ganz verzerrte Beckenbilder, die aber niemals die intrapelvine Pfannenvorwölbung vermissen lassen. Nicht selten läßt sich im Röntgenbild auch eine Unregelmäßigkeit und Verbreiterung der Pfannenepiphysen feststellen, was auf eine Störung der Verknöcherungsvorgänge hindeutet, die sich übrigens auch an anderen Epiphysen nachweisen läßt. (Demonstration der Bilder.)

Die Erklärung für diese Beckenanomalie ist nicht ganz einfach. Soviel läßt

sich indessen sagen, daß die Pfannenvortreibung auf rein statisch mechanische Einwirkung bei der Körperbelastung zurückzuführen ist. Hierbei besteht aber keine direkte Abhängigkeit von der Spina bifida, wie es bei der morphologischen Veränderung der Wirbelsäule der Fall ist. Die Ursache der statischen Pfannenvortreibung dürfte vielleicht in einer abnormen Nachgiebigkeit und Weichheit des Pfannenbodens bzw. der Epiphysenzone zu suchen sein, worauf auch die Persistenz und die verspätete Verknöcherung des Epiphysenknorpels hinweisen. In dieser Störung des Verknöcherungsvorganges ist meines Erachtens nach das verbindende Glied mit der Spina bifida zu suchen, bei deren örtlicher Entstehung zweifellos auch Störungen der Verknöcherungsvorgänge eine bedeutsame Rolle spielen. In diesem Sinne würde die hier geschilderte Beckendeformität in die Gruppe der koordinierten Deformitäten einzureihen sein.

Ob und wie weit trophische Nerveneinflüsse, ähnlich wie bei der tabischen Arthropathie, bei der Gestaltung der Beckenform beteiligt sind, ist eine Frage, die zurzeit noch nicht beantwortet werden kann.

Welches aber auch die Erklärung dieser eigenartigen Beckenanomalie sein mag, soviel steht fest, daß dieser Befund ein weiteres wichtiges Glied in der Kette der diagnostischen Merkmale der Spina bifida occulta darstellt.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. Finck-Dresden.

**Herr v. Finck-(Charkow-)Dresden:**

Ich habe im vorigen Jahre im Anhang zu meinem Vortrag: „Die Spina bifida occulta und ihre Beziehung zur Skoliose" Ihnen einen kleinen Bericht über die Ergebnisse von 46 Sektionen gegeben. Warum ich die Sektionen an Leichen Neugeborener machte, lag daran, daß ich die Erscheinung der Spina bifida occulta um so häufiger beobachten konnte, je jünger das Kind war, und daß, je älter die Kinder wurden, diese Erscheinung immer mehr zurückging. So war es denn selbstverständlich, daß ich noch weiter zurückgriff bis zum Neugeborenen, bei dem ich erwarten konnte, die Spina bifida occulta am häufigsten und am ausgesprochensten vorzufinden. Nun brachte es die Kriegslage mit sich, daß mir eine große Anzahl von Leichen Neugeborener zur Verfügung stand. Ich habe die Sektionsprotokolle jetzt durchgearbeitet und wird, hoffe ich, die Arbeit noch in diesem Jahr im Druck erscheinen. Die Ergebnisse sind nun etwas anders, als ich sie Ihnen im vorigen Jahr, nach flüchtiger Durchsicht, mitgeteilt hatte. Das Interessanteste, was ich Ihnen hier mitteilen möchte, ist folgendes. Wenn wir beobachten können, daß die Spalten im extrauterinen Leben sich allmählich vermauern und so verschwinden, dann können wir auch annehmen, daß dieser Vorgang im intrauterinen Leben viel intensiver vor sich gehen muß. Ich habe bei den Sektionen in 24 % Spalten vorgefunden mit den verschiedensten Erscheinungen, die ich natürlich hier nicht erörtern kann, weil das zu weit führen würde. Aber der Eindruck, den ich vom Ganzen bekommen habe, ist der: Ich habe die Ueberzeugung, daß nicht einzelne kleine Teile, Spalten, nachbleiben, die sich dann extrauterin schließen, sondern daß der ganze sakrale Teil des Medullarrohrs offen bleibt und daß sofort eine Reparationsarbeit einsetzt, beginnend mit der 3. Woche des Fötallebens, endigend mit der Pubertät. Jetzt haben wir eine Erklärung für die



Erscheinung, daß wir im jugendlichen Alter so viel Spina bifida occulta sehen, im späteren Alter so wenig.

Ich habe auch Quellenstudien gemacht. Ich habe aus den pathologisch-anatomischen Berichten von v. Recklinghausen, Ribbert und anderen gefunden, daß das, was damals als Spina bifida occulta angesehen wurde, doch keine richtige Spina bifida occulta war; es waren Uebergänge in Spina bifida.

Was die Skoliose betrifft, so freut es mich ganz ungemein, daß Herr Deutschländer meine Untersuchungen nachkontrolliert und sie bestätigt hat. Ich kann es auch als ganz sicher sagen: Wer eine habituelle Skoliose hat, hat auch eine Spina bifida occulta. Wenn Sie die bisher publizierten pathologisch-anatomischen Berichte nachlesen wollten, werden Sie finden, daß fast bei allen beigefügt steht: Patient hat eine Skoliose.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Beck-Frankfurt a. M.

**Herr Beck-Frankfurt a. M.:**

Ich habe auch Untersuchungen über Spina bifida occulta angestellt, und zwar habe ich Patienten ganz wahllos geröntgt. Ich konnte feststellen, daß in etwa 4—5 % aller Beobachtungen eine Spina bifida occulta vorkommt. Man darf nicht allein auf Grund eines Röntgenbildes die Diagnose Spina bifida occulta stellen, Spaltbildungen gibt es am Kreuzbein, an der Wirbelsäule, auch ohne daß Störungen von seiten des Nervensystems vorhanden sind, die eben doch mit zu dem Begriff der Spina bifida occulta gehören. Darauf muß vor allem Rücksicht genommen werden.

Dann möchte ich noch auf einen Punkt hinweisen. Röntgenbilder von Kindern unter 7 oder 8 Jahren mit Spaltbildung sind nicht beweisend. Die Ossifikationsvorgänge sind nicht abgeschlossen. Handelt es sich um eine mediane Spaltung — das konnte ich im Röntgenbild nachweisen —, so kann nach einigen Jahren der Spalt vollkommen verschwinden.

Ich habe meine Untersuchungen auf Klumpfüße ausgedehnt und habe gefunden, daß ungefähr in der Hälfte der angeborenen Klumpfüße — und zwar handelt es sich nur um Klumpfüße bei Erwachsenen — eine Spina bifida occulta vorkommt, und zwar sind es vor allem die Klumpfüße, die jedem Redressement einen gewissen Widerstand entgegensetzen und immer wieder zu Rezidiven neigen. Ich habe das als eine ziemlich konstante Erscheinung beobachten können. Bei Hohlfüßen habe ich unter ungefähr 40 Fällen auch 30mal eine Spina bifida occulta gesehen, dabei auch Störungen der Muskulatur und am Nervensystem festgestellt und meine Befunde durch den Neurologen nachprüfen lassen. Ein Fall von angeborener doppelseitiger Luxation der Patella hat gleichfalls eine Spina bifida occulta als Begleiterscheinung aufgewiesen. Es ist ein Fall in der Literatur beschrieben, bei dem ebenfalls eine angeborene Luxation der Patella vorhanden war.

Wichtig ist die Beobachtung, daß häufig bei Knaben oder Mädchen Knickfüße mit Spina bifida occulta vergesellschaftet sind, und zwar bei Kindern, die sonst eine kräftige Muskulatur und kräftige Knochen zeigen, so daß man eigentlich nicht recht verstehen kann, wie sich ein Knickfuß entwickeln kann. Wir haben in ungefähr 50 % derartiger Fälle eine Spina bifida occulta nachweisen können.

Zur pathologischen Anatomie möchte ich im Gegensatz zu dem Herrn Referenten bemerken, daß eine Aplasie des Rückenmarks von Recklinghausen, von Marchand-Bohnstedt, von Ribbert, also in allen Fällen, die pathologisch-anatomisch untersucht wurden, festgestellt worden ist. Es gibt pathologisch-anatomisch zwei Formen von Spina bifida occulta, die eine, wo entweder ein fibröser Strang von der Faszie in die Tiefe geht, den Rückenmarkskanal einengt, die Dura und die Medulla umscheidet

und komprimiert, oder wo innerhalb der Rückgratshöhle eine Mischgeschwulst (Miofibrolipom) vorhanden ist, dabei findet sich aber immer eine kongenitale Veränderung des Rückenmarks. Die zweite Form, wo neben dem Wirbelspalt dysplastische Veränderungen im Rückenmark allein vorhanden sind, die weit höher heraufreichen können, als der Sitz der Wirbelspalte gelegen ist.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Loeffler-Halle a. S.

**Herr Loeffler-Halle a. S.:**

Meine Herren! Ich hatte vor einiger Zeit Gelegenheit, bei zwei Geschwistern eine Spina-bifida-occulta-Bildung zu beobachten. Das eine war ein 6jähriges Mädchen, das wegen Skoliose zu mir gebracht wurde. Es bestand am Uebergang von der Brustwirbelsäule zur Lendenwirbelsäule eine winklige Verbiegung nach der Seite ohne Torsionsbildung. Der eigentümliche Sitz der Skoliose, wie auch die winklige Verbiegung ließen auf eine Spina bifida occulta schließen. Um hier sicher zu gehen, fertigte ich ein Röntgenbild an, und dieses zeigte auch eine ganz typische Spaltbildung an der Wirbelsäule, die an einer Spina-bifida-occulta-Bildung keinen Zweifel ließ. Es bestanden keinerlei Störungen von seiten des Muskel- oder Nervensystems, keine Blasenerscheinungen, kein krankhafter Befund an Beinen und Füßen.

Dann kam nach einiger Zeit die Mutter mit ihrem 12jährigen Jungen zu mir und sagte, der Junge hätte einen eigenartigen Gang. Es bestand eine auffällige Atrophie der beiden Beine, außerdem ein beiderseitiger Hohlfuß und Steigerung der Reflexe. Ich fragte, ob der Junge früher Bettnässer gewesen sei, was die Mutter bestätigte. Aber im Laufe der Jahre sei das verschwunden. Ich fertigte ein Röntgenbild an, und hier zeigte das Lendenbild eine sehr breite Spina bifida occulta.

Ich möchte hervorheben, daß die Spina bifida occulta meist erst mit dem 12.—15. Jahre zur Erscheinung kommen kann, und zwar durch Veränderungen an den unteren Extremitäten.

Im übrigen möchte ich die Ansichten von Beck bestätigen, daß bei rebellischen Klumpfüßen sehr häufig eine Spina-bifida-Bildung besteht. Ich habe diese auch an einer Reihe von Röntgenbildern nachweisen können.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Port-Würzburg zu seinem Referat über:

## Die verschiedenen Formen der Skoliose im Röntgenbild[1]).

Mit 7 Abbildungen.

**Herr Port-Würzburg:**

Nachdem die innere Medizin die Röntgenaufnahmen im Stehen schon seit vielen Jahren mit großem Vorteil verwendet, war es naheliegend, diese Methode auch beim Studium der Skoliosen zu verwenden. Es ist das Verdienst von Wollenberg und Radike, das Verfahren zum erstenmal hier öffentlich empfohlen zu haben. Ich habe seit $2^1/_2$ Jahren das Skoliosenmaterial der Würzburger Klinik in dieser Weise ausgenützt und so weit möglich von allen Patienten mit jugendlichen Skoliosen solche Aufnahmen gemacht und

[1]) Zu Protokoll.



verfüge nun über 300 Röntgenplatten, welche von etwa 150 Patienten stammen.

Was die Technik der Aufnahme aufrecht stehender Patienten betrifft, so ist dieselbe denkbar einfach. An den die Röntgenröhre tragenden, nach allen Seiten leicht verschiebbaren Rahmen des Durchleuchtungsapparates von Reiniger, Gebbert & Schall wurde ein Holzgestell eingehängt, welches die Röntgenplatte trägt und so groß ist, daß die Lampe sich in einem Abstand von 50 cm von der Platte befindet (Abb. 1). Der Rahmen mit Lampe, Gestell und Platte wird von oben her über das freistehende Kind herabgelassen, bis der untere Rand der Kasette die stärkste Wölbung des Kreuzbeins erreicht hat. Die Lampe wird durch ein Tuch verdeckt. Die Belichtungszeit muß sehr kurz sein = 1/4 Sekunde. Die Einstellung ist, da Lampe und Platte fest verbunden sind, stets eine gleichbleibende. Das Bild enthält stets die Crista ilei und einen Teil der Beckenschaufel als untere Abgrenzung. Bei Platten 30 : 40 ist dann bei Kindern bis zu 12 Jahren die ganze Wirbelsäule aufgenommen, bei größeren fehlen nur die obersten Wirbel, bei Erwachsenen reicht das Bild bis zum V. oder VI. Brustwirbel. Da wir nur jugendliche Patienten aufgenommen haben, reicht stets die angegebene Plattengröße aus. Diese Bilder im Stehen können sich ja nicht mit den Bildern im Liegen messen, die Einzelheiten sind viel weniger scharf, aber sie sind immerhin genügend ausgeprägt, daß man sie zur Beurteilung brauchen kann, besonders wenn man sich durch längere Beschäftigung mit ihnen an die undeutliche Zeichnung gewöhnt hat. Freilich sind sie nicht zur Anfertigung von Diapositiven geeignet, um sie demonstrieren zu können, ist die Anfertigung einer Röntgenpause notwendig.

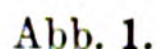
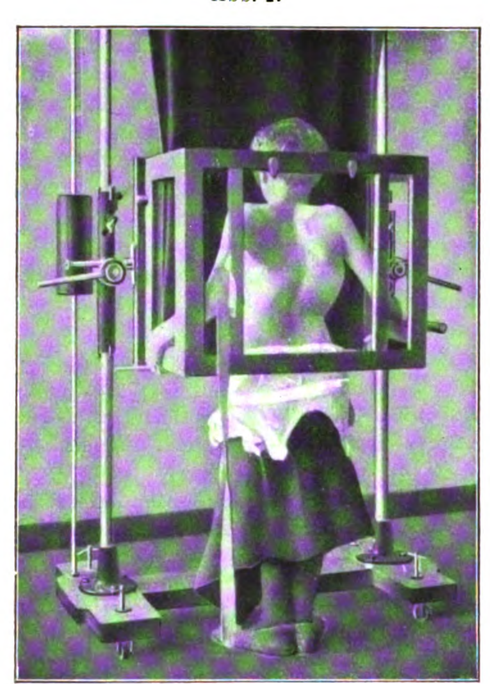


Abb. 1.

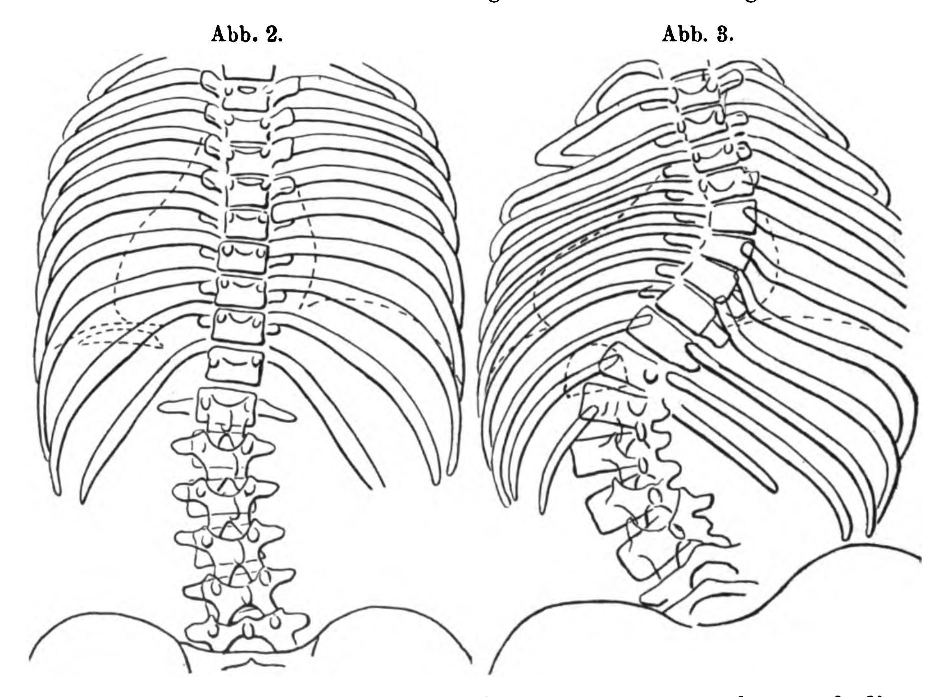


Zunächst einiges Statistisches. Unter den Patienten befinden sich 12 mit angeborenen Formfehlern der Wirbelsäule. Diese zeichnen sich dadurch aus, daß die gesetzte Verkrümmung lokal beschränkt ist. Die übrige Wirbelsäule bleibt vollständig gerade. Die Spina bifida im I. Sakralwirbel ist nicht mitgerechnet. Ich habe sie 15mal beobachtet. Ich halte sie für einen zufälligen

Nebenbefund, da man sie bei Skoliosen aus allen möglichen Ursachen findet. Zweimal fand ich eine fehlende Verbindung zwischen Tuber ischii und absteigendem Schambeinast.

Von den Skoliosen mit sicher nachweisbarer Ursache möchte ich nur einige herausgreifen. Zunächst eine Empyemskoliose. Das Empyem entstand im 2. Lebensjahr. Das Bild stammt aus dem 15. Jahr. Es bestand eine sehr starke Deformation der Wirbel und der Rippen, wie wir das sonst nur bei Rachitis zu sehen gewohnt sind. Ein Beweis dafür, daß nicht alle Deformation an einer rachitischen Skoliose auf die Erweichung der Knochen zurückgeführt werden

Abb. 2. Abb. 3.



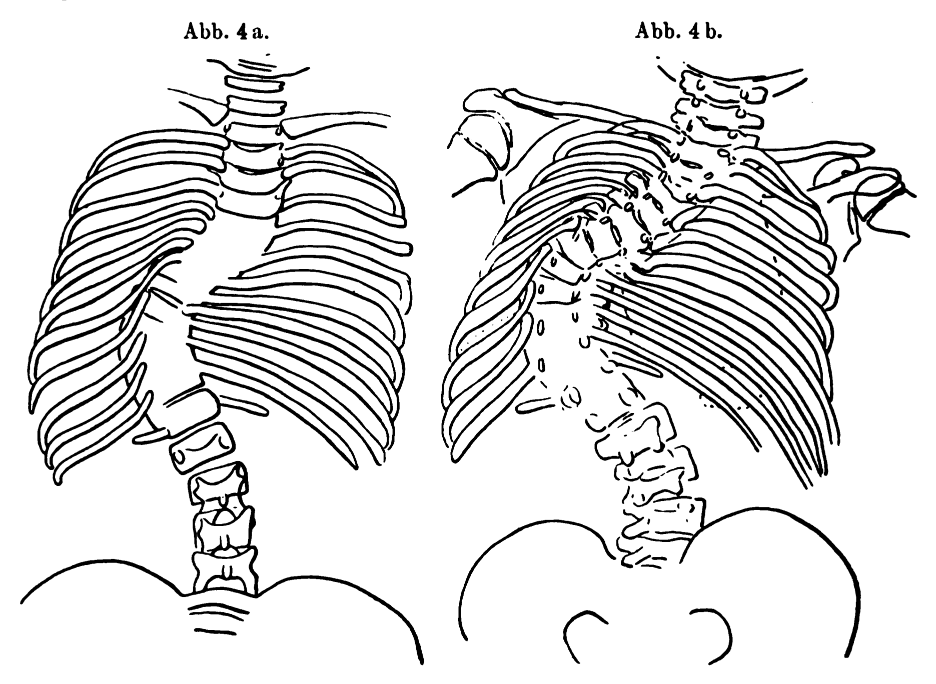
muß, sondern auch durch Behinderung des normalen Wachstums bedingt sein kann. Ferner eine Skoliose nach Poliomyelitis bei einem 15jährigen Mädchen. Bei ihr sehen wir einen auffallend runden Bogen mit sehr wenig Knochenveränderung. Die Lähmung ist erst im 7. Jahr entstanden. Ferner eine Skoliose ischiadica und eine statische bei einem Jungen von 9 Jahren mit beträchtlich verkürztem Bein infolge Kinderlähmung im 1. Lebensjahr. Von solchen Skoliosen mit sicherer Anamnese haben wir 13 Aufnahmen. Dazu die 12 angeborenen Defekte macht 10,2 % Fälle mit bekannter Ursache.

Diesem kleinen Häuflein steht die erdrückende Mehrzahl von Fällen gegenüber, in welchen die Aetiologie nicht ohne weiteres feststeht. Diese lassen sich teilen in zwei scharf unterschiedene Gruppen.

Die eine zeigt eine mehr oder weniger starke Lendenkrümmung mit ganz flacher oft kaum angedeuteter dorsaler Gegenkrümmung (Abb. 2). Bei ihnen

sieht man außerdem regelmäßig einen leichten Beckenschiefstand, die Schaufel der konkaven Seite steht etwas höher. Der Unterschied ist aber so gering, daß er klinisch nicht nachzuweisen ist. Alle diese Skoliosen zeigen bei der Untersuchung druckempfindliche Stellen in der Muskulatur, besonders stark in der Lendengegend auf der Seite der Konvexität, aber auch sonst am Rücken und in den beiden Glutäen. Das sind die Fälle von Knötchenrheumatismus, die ich vor etwa 1 Jahr beschrieben habe. Nicht behandelt nimmt die Deformität langsam zu, erreicht aber niemals höhere Grade. Bei Erwachsenen kommt eben

Abb. 4 a. Abb. 4 b.

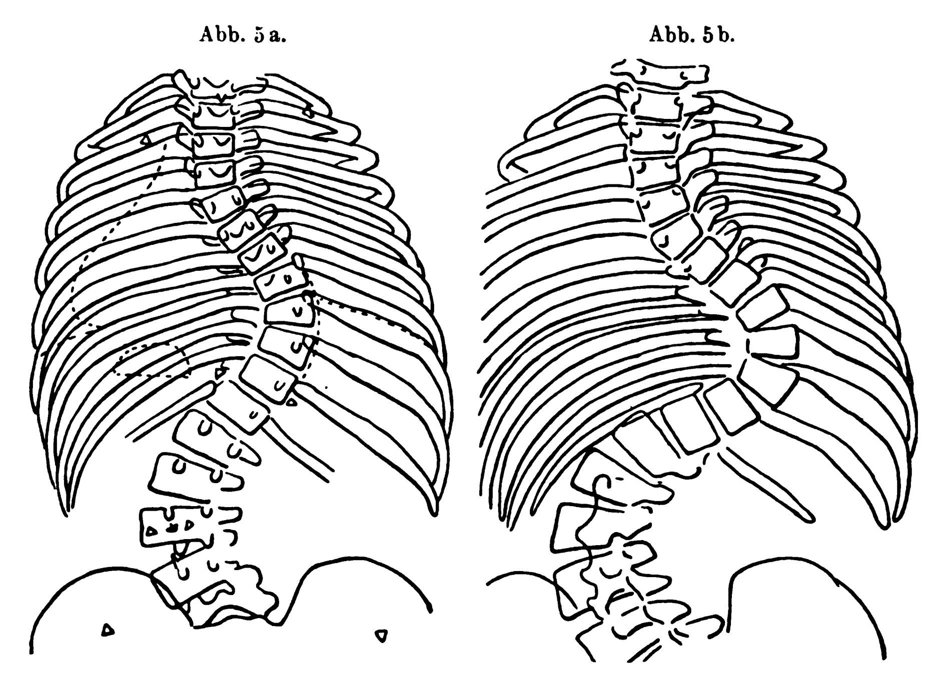


eine leichte Niveaudifferenz im Brustteil zustande. Ihre Zahl ist beträchtlich = 40, = 20 %.

Den Rest der Fälle bilden die mehr oder weniger S-förmigen Verkrümmungen, welche ich alle als rachitische ansprechen möchte. Besonders bei den jüngeren Individuen findet man Reste anderweitiger Rachitis, Harrisonsche Furche, Verbildung des Thorax, aufgetriebene Abdomen usw. Die leichteren der Fälle werden gewöhnlich ganz zufällig vom Arzt entdeckt, besonders bei den Schuluntersuchungen. Ihre Form ist außerordentlich vielgestaltig. Man kann jedoch immerhin einzelne Typen herausgreifen, welche prognostisch von Interesse sind. Das sind zunächst diejenigen, bei welchen sich die Krümmung im oberen oder unteren Teil der Wirbelsäule befindet. Sie bilden stets nur eine lokale Deformität mit geringer Gegenkrümmung, ähnlich wie die angeborenen Defekte. Es kommt dies wohl daher, daß der kurze Bogen das Gleichgewicht wenig stört. Wenn ein solcher kurzer Bogen sich in der Mitte

der Wirbelsäule befindet, so kann er ebenfalls ganz ausgeglichen werden durch eine obere und untere Gegenkrümmung. Auch diese Fälle sind prognostisch günstig. Sie geben zwar zu einem Rippenbuckel sowohl der Haupt- als der Nebenkrümmung Veranlassung, aber das Gleichgewicht bleibt bei ihnen bestehen. Bei den Fällen mit großem Bogen kommt es immer zu einem Ueberhängen des Thorax, das nur durch eine scharfe Lendenkrümmung einigermaßen ausgeglichen werden kann. Mitunter wird dabei die Hauptkrümmung gedreht, sie fällt gewissermaßen um, so daß ihr oberer Schenkel senkrecht

Abb. 5 a. Abb. 5 b.



steht, ihr unterer horizontal und direkt in die Lendenkrümmung übergeht (Abb. 3).

Diese rachitischen Skoliosen sieht man bei Kindern zur Schulzeit oft in einem so geringen Grade, daß sie der Beobachtung sehr leicht entgehen. Sie verschlechtern sich außerordentlich langsam, so daß bei Photographien von 1 Jahr Abstand kaum ein Unterschied zu sehen ist. Sie verschlechtern sich dagegen ziemlich rasch in der Zeit der Pubertät bei raschem Wachstum.

Die Aufnahmen sind alle gemacht, ohne daß auf die Haltung der Patienten besonders achtgegeben wäre. Wenn man zur Kontrolle eine Aufnahme im Liegen macht, so kann man sich von dem Unterschied überzeugen. Der Unterschied ist besonders groß bei kleinen Kindern, weniger beträchtlich bei größeren Kindern. Nach längerer Bettruhe vermögen die Kinder sich meist noch mehr zu strecken.

Man macht oft die Beobachtung, daß bei der Untersuchung der Kinder die Skoliose ganz fixiert zu sein scheint. Es gelingt durch Extension am Kopf nicht, die Verkrümmung irgendwie zu ändern. Läßt man aber die Kinder zu Bett liegen, so können sie sich nachher aktiv beträchtlich strecken. Sie sehen hier ein Mädchen, das nur 10 Tage lang zu Bett lag, dann war es um 10 cm größer geworden und das Röntgenbild zeigt deutlich den Unterschied (Abb. 4 a und b). Bei diesen Kindern findet man gewöhnlich die Muskulatur druckempfindlich und zwar besonders an der konkaven Seite. Es sind offenbar die gleichen Veränderungen, die man beim entzündlichen Plattfuß findet in der ganzen Unterschenkelmuskulatur. Das wäre ein weiterer Hinweis darauf, daß die Skoliose eine weitgehende Analogie mit dem Plattfuß zeigt, wo auch die Muskeln ein statisch unmögliches Gebäude halten sollen. Findet man solche Muskelschmerzen, so ist die Prognose außerordentlich schlecht und die Behandlung dringend notwendig. Diese Skoliosen sinken besonders rasch zusammen. Sie sehen hier eine solche (Abb. 5 a und b), welche im Verlauf von $1^1/_2$ Jahren ganz zusammengesunken ist.

Meine Herren! Ich wollte durch diese kurze Skizze nur zeigen, daß wir in der Röntgenphotographie des aufrechtstehenden Patienten ein wertvolles Mittel zum Studium der Skoliosen besitzen, dessen ganzer Wert sich erst zeigen wird, wenn wir über Serien verfügen, welche sich über die ganze Entwicklung eines Kindes erstrecken.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Scherb-Zürich zu seinem Referat über:

## Operative Heilung von Skoliosen mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache.

Mit 15 Abbildungen.

**Herr Richard Scherb-Zürich:**

Meine Herren! Ihnen allen ist aus der Literatur hinreichend bekannt, daß die lumbosakrale Grenze eine Prädilektionsstelle für progressive und regressive entwicklungsgeschichtlich bedingte Formvarianten ist, die bald bezüglich des Segmentes, bald bezüglich der Form symmetrisch oder asymmetrisch sein können. Ebenso wissen Sie, daß asymmetrische kongenitale Anomalien an der Wirbelsäule zu seitlichen Abbiegungen höher gelegener Segmente mit allen eine Skoliose begleitenden Folgezuständen führen. Dies liegt ohne weiteres auf der Hand. Neben den kongenitalen gibt es nun intra vitam entstandene, unter denen wohl die rachitischen das Hauptkontingent stellen. Unter diesen kann man in dem Sinne primäre und sekundäre unterscheiden, als bei jenen der Wirbelkörper auf einer Seite aus mechanischen Gründen dank seiner Insuffizienz zusammengepreßt wird bei ursprünglich physiologischer mechanischer Beanspruchung, oder aber durch eine Skoliose mit Sitz in den höheren Segmenten die Rumpflast von einer Wirbelkörperhälfte vorwiegend

übernommen werden muß, eine Aufgabe, der der Wirbelkörper, wie leicht verständlich ist, wohl in manchen Fällen nicht gewachsen sein wird und auf die er daher mit einer mehr oder weniger starken Abflachung antwortet. Der V. Lendenwirbel befindet sich in dieser Hinsicht in besonders exponierter Sonderstellung. Während bei allen anderen Wirbeln dadurch, daß sie bei der Skoliose oben oder unten gelegene mitreißen, eine gewisse Freiheit auszuweichen besteht, ist der V. Lendenwirbel auf eine unverrückbar feste Platte, die Kreuzbeinbasis, montiert und kann leichter zwischen ihr und dem übrigen Körper bei übermäßiger Beanspruchung durch die Rumpflast in der ursprünglich symmetrischen Form verändert werden. Ob die erworbene Asymmetrie des V. Lendenwirbels allein die Ursache der Verkrümmung ist, läßt sich aus dem Meßbilde nicht ohne weiteres herauslesen. Am ehesten sind in dieser Hinsicht Anhaltspunkte aus den Torsionsverhältnissen höher gelegener Segmente zu gewinnen. Sicher können sich beide Ursachen als primäre in ihren Wechselbeziehungen unterstützen. Dies durch die Untersuchung, für welche das Röntgenbild unerläßlich ist, festzustellen, ist nun für die Therapie von ausschlaggebender Bedeutung. Nicht mehr als lumbosakrale Anomalie im engeren Sinne aufzufassen sind jene im Stehen und in Vorbeugehaltung konstatierbaren seitlichen suprasakralen Abbiegungen, bei welchen das Röntgenbild morphologische Störungen der Symmetrie vermissen läßt, wo also die Asymmetrie lediglich in einer ungleichen Stellung der Wirbelgelenke beider Seiten beruht. Man wäre versucht, direkt in Analogie zu Extremitätengelenken von kontrakturiertem und distendiertem Gelenk zu sprechen, namentlich da, wo die seitliche Ablenkung schwer korrigierbar oder versteift ist.

Abb. 1a[1]).



Fall I.

Abb. 1b[1]).



Fall I.

Seit Gründung der Anstalt Balgrist sind alle Skoliosen auf meine Veran-

[1]) Bei den Abbildungen bedeutet: a = vor der Behandlung, b = 1 Jahr nach Abschluß der Behandlung.

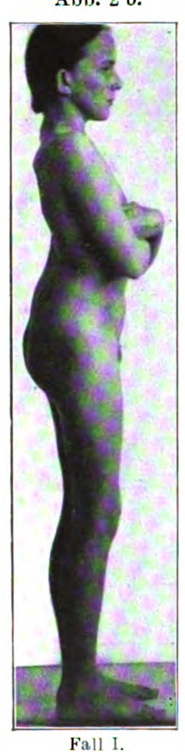
lassung hin klinisch und röntgenologisch hinsichtlich ihrer ursächlichen Beziehungen zur Lumbosakralgrenze untersucht und jene immer für möglich gehalten worden, wo direkt über dem Becken eine Ablenkung bestand. In der großen Mehrzahl der Fälle mußte das Röntgenbild entscheiden. Auf genauere differentialdiagnostische Erörterungen kann ich mich heute nicht einlassen. Sie sehen auf der Tabelle die Hauptpunkte der Untersuchungsergebnisse angegeben. In der Gesamtzahl von 113 Fällen, also gut 10 % aller zur Untersuchung gelangten Fälle, sind nur jene Fälle enthalten, in denen der Sitz der Hauptursache sicher primär auf die Sakrolumbalgrenze zu beziehen ist. Daß daneben kleinere Krümmungen an höheren Segmenten selbständig bestehen können, ist klar. Auf Einzelheiten in der Tabelle einzugehen, erübrigt sich wohl. Ich glaube, die statistischen Angaben, welche sie enthält, sind ohne weiteres verständlich. Auffallend ist nicht so sehr das Vorwiegen der weiblichen Patienten — wir finden dies bei der Skoliose überhaupt —, sondern das auffallende Ueberwiegen von Ablenkungen der Wirbelsäule nach links (70 Fälle). Kombiniert mit einer Asymmetrie des V. Lendenwirbels nach links sind sie in 57 Fällen, also ziemlich genau der Hälfte aller Skoliosen mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache.

Abb. 2a.



Fall I.

Abb. 2b.



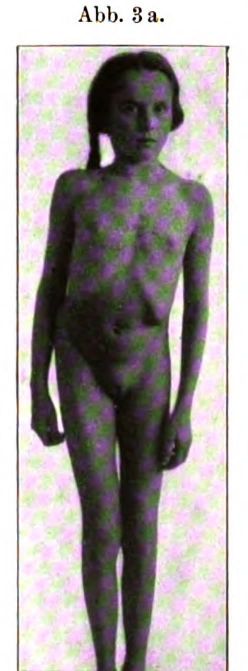
Fall I.

Die Beeinflußbarkeit derselben durch Gymnastik, Korsette usw. ist sehr schwer. Zu oft hat uns gerade ihre Hartnäckigkeit während der Behandlung den berechtigten Verdacht einer genuinen Lumbosakralskoliose erweckt. Die Lendenwirbelsäule gibt den umkrümmenden Kräften leichter nach, entsprechend dem in der Gymnastik eine so große Rolle spielenden Gesetz vom geringeren Widerstand. Die Beweglichkeit der übrigen, meistens der Form nach nicht veränderten Lendenwirbel ermöglicht eine ziemlich rasche Kompensation der seitlichen Abknickung, vermag aber nicht die zum Becken symmetrische Einstellung des Körpers hintanzuhalten. Nach unseren Erfahrungen, die wohl auch Sie, meine Herren, gemacht haben werden, ist die Konservierung eines allenfalls erreichten Resultates durch Korsette eine sehr geringe. Meistens steht

der Rumpf samt dem Korsett nach rechts oder links über dem Becken abgelenkt.

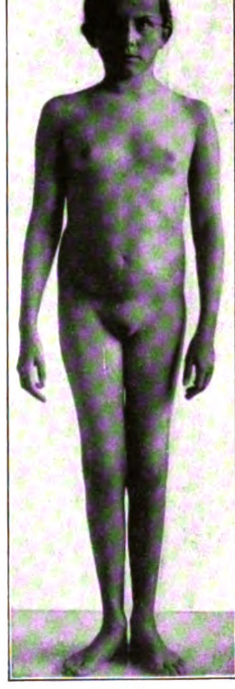
Angesichts der ätiologischen und topographischen Sonderstellung der Verkrümmungen der Wirbelsäule mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache, angesichts auch des oben skizzierten besonders refraktären Verhaltens der Therapie gegenüber, habe ich mich gefragt, ob nicht, unabhängig von der am Orthopädenkongreß 1915 zur Sprache gekommenen operativen Therapie von Rückgratsverkrümmungen im Bereich des Thorax, auf operativem Wege die so oft frustane Therapie abgekürzt und einem Dauererfolg zugeführt werden könne. Eine transperitoneale operative Beeinflussung des Lendenwirbelkörpers ist wegen des Mißverhältnisses der relativen Indikation zu dem nicht ganz belanglosen Eingriff wohl überhaupt abzulehnen. Auch eine Operation am Wirbelkörper von hinten kommt wohl kaum in Frage.

Abb. 3a.



Fall I.

Abb. 3b.

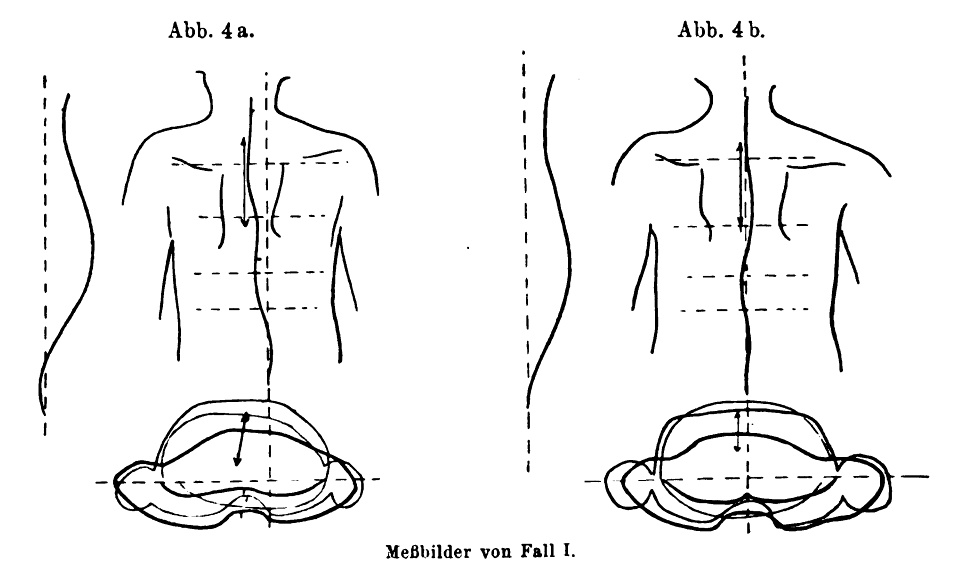


Fall I.

Ich pflege, um die spondylitischen Wirbelkörper bei der Albee-Operation nach Möglichkeit zu schonen, die Proc. spin. nie zu spalten, sondern frische die Nische zwischen den Wirbelbogen und den Dornfortsätzen an, wobei ich nur einen Tibiaspan verpflanze und zwar gegebenenfalls auf der konkaven Seite, falls eine seitliche Abknickung besteht, oder auf der Seite stärkerer Belastung. Es ist nun bei Spondylitiskranken schwer, die Tragfähigkeit der Späne eindeutig nachzuweisen. Mein Gedanke war, auf unblutigem Wege die Kontraktur der Wirbelgelenke — wenn ich den Ausdruck wiederholen darf — zu beheben und den lumbosakralen Abschnitt der Wirbelsäule in möglichst korrigierter Stellung operativ zu überbrücken und zu fixieren. Dabei wußte ich, daß der Span nicht nur rechtwinklig zu seiner Längsachse beansprucht würde, sondern, daß er im einen oder anderen Falle auch Torsionsbestrebungen der Wirbelsäule hintanzuhalten hätte. Ich nahm mir überdies vor, den operativen Weg erst dann einzuschlagen, wenn über die Leistungsfähigkeit des

Spans klinisch eindeutige und unsere Fragestellung allseitig befriedigende Erfahrungen gesammelt worden wären.

Vor etwa $^5/_4$ Jahren wurde uns ein 13jähriges Mädchen mit Spondylolisthesis asymmetrica sinistra zugeschickt, das wegen Schmerzen im rechten Hüftgelenk vorher längere Zeit anderswo als Koxitis behandelt worden war. Die ersten Symptome von Schmerzen fallen in den Anfang des Jahres 1919. Während früher eine Wirbelsäulenverkrümmung nicht beobachtet worden war, fiel den Angehörigen während des Jahres 1919 ein Ueberhängen des Körpers nach der linken Seite auf. Die Leute gaben an, daß Verkrümmung und Ueberhängen des Körpers bis zum Eintritt in die Anstalt Balgrist stets zugenommen hätten. Wir glaubten, angesichts der progressiven Tendenz, daß das Abgleiten des V. Lendenwirbels noch nicht zum Stillstand gekommen sei und rechneten noch mit der Möglichkeit, den Prozeß auf unblutigem Wege wieder rückgängig zu machen. Da nach dem




Meßbilder von Fall I.

Abschluß der unblutigen Behandlungsetappe — Gymnastik war selbstverständlich kontraindiziert und das Tragen eines Korsetts aussichtslos — das Maximum von Redression erreicht schien, entschloß ich mich, dessen Resultat durch seitliche Implantation eines Tibiaspanes zu fixieren.

Erwähnenswert aus dem Operationsbericht ist, daß der V. Lendenwirbel sowohl gegenüber dem Kreuzbein als gegenüber dem IV. in anterior-posteriorer Richtung leicht bewegt werden konnte, daß der Proc. spin. fehlte und daß die Wirbelbogen nicht knöchern vereinigt waren. Ich pflanzte den Tibiaspan nach Anfrischung der mit ihm in Berührung zu bringenden Wirbelsäulenpartien auf der linken Seite so ein, daß sein proximales Ende wie eine Stütze an die Unterfläche des Dornfortsatzes des III. Lendenwirbels gestemmt wurde. Wie Sie aus den Diapositiven ersehen werden, genügt der Span seiner oben erwähnten mechanischen Beanspruchung vollauf. Die Schmerzen sind seit der Operation verschwunden. Das Kind geht ohne versteifendes oder ent-

lastendes Korsett, lediglich mit einem, es zur Vorsicht mahnenden Stoffmieder, das keinesfalls stützt, herum.

Sie sehen aus einem Vergleich der vor einem Jahr nach Abschluß der Behandlung mit den vor dieser aufgenommenen Bildern (vgl. Abb. zu Fall I),

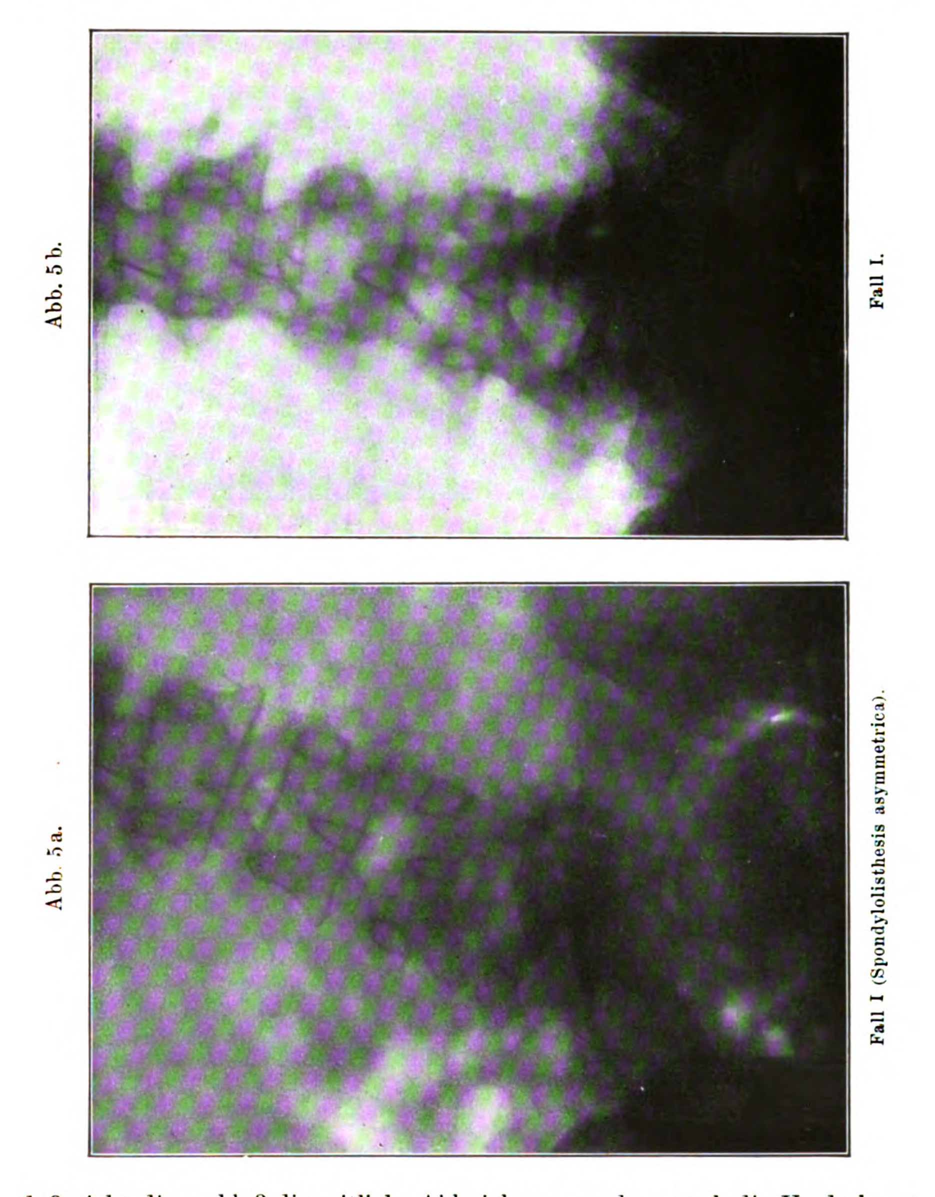


Abb. 5 b. Fall I.

Abb. 5 a. Fall I (Spondylolisthesis asymmetrica).

daß nicht dieser bloß die seitliche Abknickung, sondern auch die Verdrehung des Rumpfes dem Becken gegenüber und sein Abrutschen besonders nach links vollständig verschwunden ist.

Dieser Fall beweist zudem, daß das gleichzeitige Bestehen von höher gelegenen Rückgratsverkrümmungen, die von der Lumbosakralanomalie unabhängig sind, den therapeutischen Erfolg keineswegs schmälern. Wenn ich Ihnen nicht eine kasuistische Reihe von Operationsresultaten bei Skoliosen mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache zeige, so ist dies lediglich eine Zeitfrage, da ich Wert darauf lege, daß die operativen Resultate dauernde seien

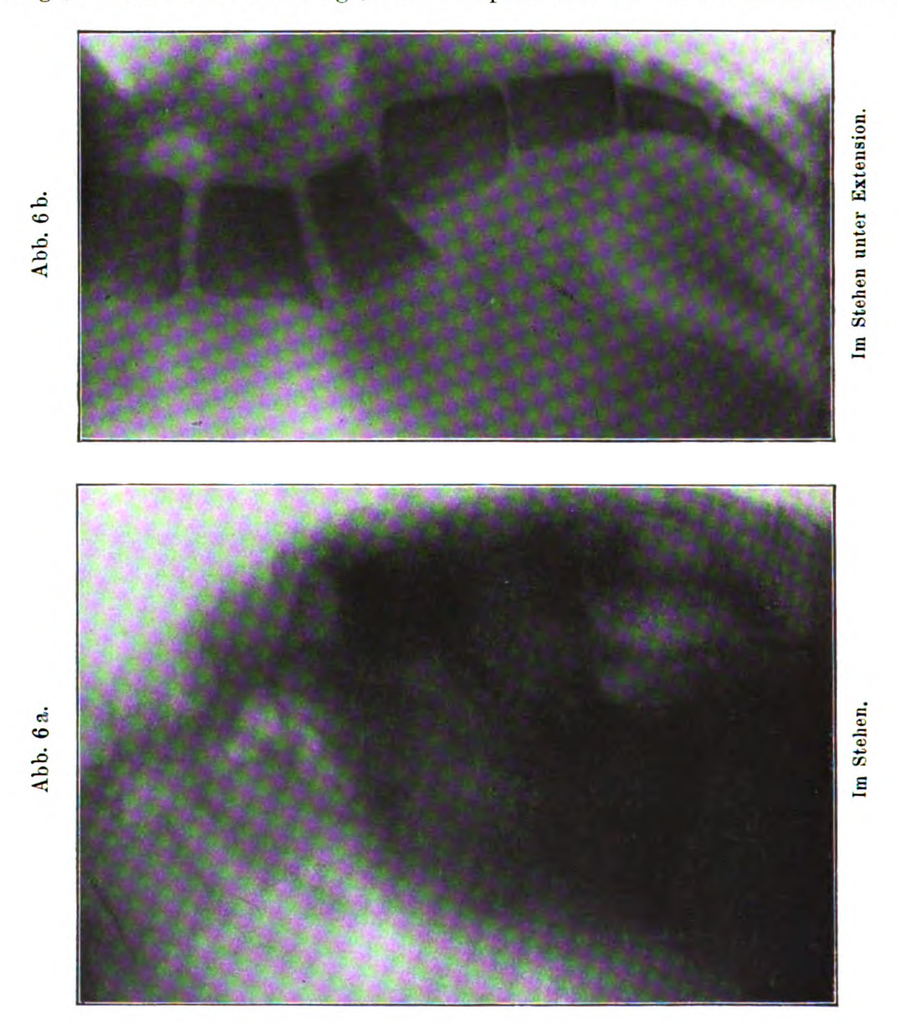


Abb. 6 b. Im Stehen unter Extension.

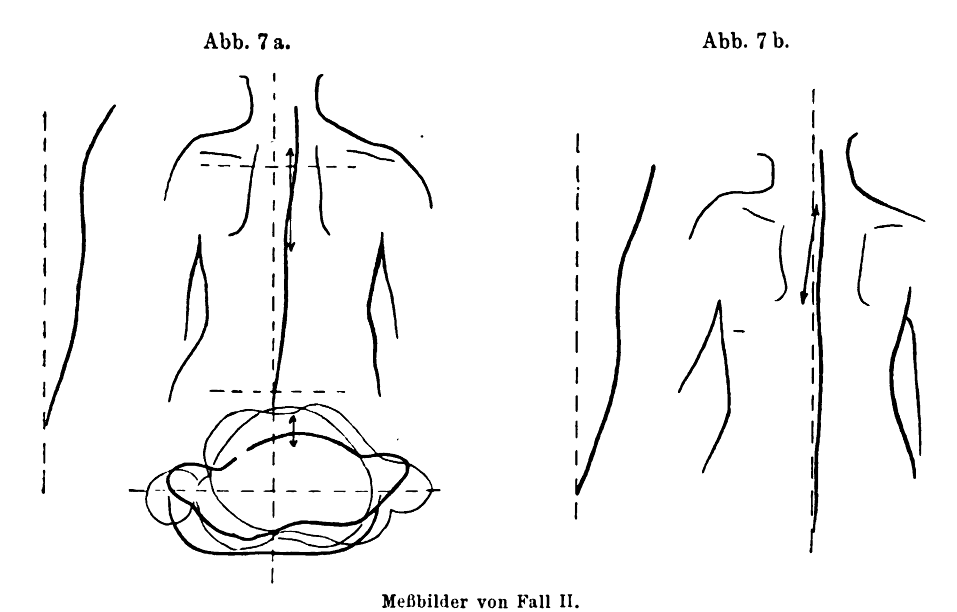
Abb. 6 a. Im Stehen.

und nicht das Schicksal so vieler unblutiger Redressionsverfahren teilen. Es war mir von ausschlaggebender Wichtigkeit, mit der allgemeinen Anwendung des Verfahrens bei der in Rede stehenden Affektion so lange zu warten, bis dieser Beweis auch bezüglich der Zeit durch den obenerwähnten Fall geleistet sei. Ich glaube, daß dies heute zutrifft. Sie werden mir zugeben, daß bei Skoliosen mit lumbosakralem Sitz ihrer Ursache die mechanischen Ver-

hältnisse analoge sein werden und daß sich auch ätiologische Anklänge finden können, mit dem einen Unterschied, daß die den Rumpf bei Spondylolisthesis nach vorne treibende Kraft nicht in gleichem Maße in Betracht kommt, also weniger bekämpft werden muß.

Ich will Ihnen noch kurz an einem Fall von kongenitaler Hypoplasie des V. Lendenwirbels zeigen (vgl. Abb. zu Fall II), wie die morphologischen Voraussetzungen für den operativen Eingriff durch unblutige Vorbehandlung erreicht werden können. Dieser Fall dürfte eher einem häufig vorkommenden Typus entsprechen und mit dem Fall von Spondylolisthesis zeigen, daß wir von einer operativen Heilung von Rückgratsverkrümmungen mit

Abb. 7 a. Abb. 7 b.



Meßbilder von Fall II.

lumbosakralem Sitz ihrer Ursache sprechen können, auch dann, wenn wir die anatomische Ursache derselben nicht restlos beseitigen können, denn wenn auch nicht schon der V. Lendenwirbel in die Fortsetzung der Mittellinie des Kreuzbeines gestellt werden kann, so wird er ihr durch den Eingriff genähert, während schon die nächst höheren Wirbel dann durch die Abbiegung die Körpermittellinie erreichen können.

Ich betone, daß der Eingriff erst nach vollständigem Abschluß der unblutigen Vorbehandlung vorgenommen werden soll und daß während dieser, d. h. während der Zeit zunehmender Lockerung des unteren Wirbelsäulengefüges einer Zunahme der lumbosakralen Ablenkung der Wirbelsäule nach Kräften entgegengearbeitet werden muß.

Voraussetzung für die Indikationsstellung ist eine genaue klinische Untersuchung, durch welche die ursächlichen Zusammenhänge möglichst klar fest-

| Unter 1018 Skoliosen besteht bei lumbosakraler Ablenkung im Stehen: | | links | rechts |
|---|---|---|---|
| 1. Beckenneigung | männlich | n. l. 6 | n. r. 1 |
| | weiblich | n. l. 10 | n. l. 1 |
| | | n. r. 3 | n. r. 2 |
| | fehlt | 72 | 18 |
| 2. Asymmetrie des V. Lendenwirbels (Röntgenbild) | gleichsinnig | 57 | 19 |
| | ungleichsinnig | 4 | 1 |
| | fehlt | 30 | 2 |
| 3. a) Totalskoliose | links-konvex | 70 | — |
| | rechts-konvex | — | 17 |
| b) Mehrfache Krümmung | — | 21 | 5 |
| 4. Ablenkung in Vorbeugehaltung | gleichsinnig | 44 | 8 |
| | ungleichsinnig | 5 | 1 |
| | fehlt | 42 | 13 |
| 5. Torsion | — | n. l. 26 | n. l. 3 |
| | — | n. r. 32 | n. r. 14 |
| | fehlt | 33 | 5 |
| Summe | — | 91 | 22 |
| davon männlich | — | 16 | 6 |
| weiblich | — | 75 | 16 |

Abb. 8.



Röntgenbild von Fall II.

gestellt werden, damit Sie einen von Anfang an sicheren Behandlungsplan und eine zuverlässige Prognose aufstellen können. Am besten eignen sich Fälle mit kongenitaler und erworbener Asymmetrie und gleichseitiger Ablenkung und totaler Skoliose. Nicht indiziert ist der Eingriff selbstverständlich bei allen lumbosakralen Skoliosen leichten Grades, die durch unblutige Maßnahmen dauernd korrigiert werden können, ferner bei leichteren Totalskoliosen, die ausschließlich Folge von Beckenneigung nach der Seite der Konvexität sind. Zwischen beiden Gruppen liegt eine Kategorie von Uebergangsformen, bei denen er in Erwägung zu ziehen ist, z. B. bei primärem Sitz der Ursache in höheren Segmenten und sekundärer Asymmetrie des V. Lendenwirbels infolge Kompression (aus Insuffizienz).

Ich habe mich absichtlich bei der Besprechung der operativen Behandlung von Rückgratsverkrümmungen auf eine festumschriebene Klasse derselben beschränkt und Sie werden mir recht geben, wenn ich sage, daß es kaum möglich ist, die operative Behandlung von Skoliosen überhaupt unter eine einheitliche Norm zu bringen. Vor allem wird auch für das operative Vorgehen bei der Skoliosenbehandlung in rippentragenden Wirbelsäulensegmenten die Wertung und Scheidung primärer und sekundärer Symptome maßgebend sein müssen. Die Zeit wird lehren, ob die bisher allgemein ausgeführte und oft in lebhafte Diskussion gestellte Operation am Thorax (ich erinnere an den Kongreß von 1915) der endgültige und allein richtige Weg ist, der zum Ziele führen kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr S c h u l t z e - Duisburg.

**Herr Schultze-Duisburg:**

Meine Herren! Ich habe seit mehreren Jahren bereits bei den Skoliosen die Spanung vorgenommen, und zwar regelmäßig nach gründlicher Korrektur, und zwar wurden die Späne in verschiedenen Abschnitten, in zwei, drei Abschnitten, eingelegt. Die Mehrzahl der Späne ist eingeheilt. Selbstverständlich ist es ab und zu auch vorgekommen, daß ein Span wieder ausgeschieden ist. Nichtsdestoweniger gibt es nachher immer gute, feste Verbindungen. Ich habe die Späne immer paravertebral eingelegt und hoffe, im nächsten Jahre, nachdem ich die Untersuchungen vollständig durchgeführt habe, Ihnen darüber berichten zu können.

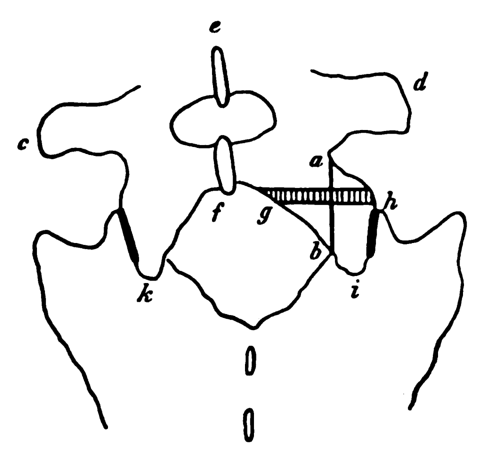
**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. F i n c k - Dresden.

**Herr v. Finck-(Charkow-)Dresden:**

Mit 1 Abbildung.

Ich bin bei meinen Studien der Basis der skoliotischen Wirbelsäulenformen auch auf den Gedanken gekommen, die Wirbelsäule operativ anzugreifen, jedoch anders, als eben vorgetragen wurde. Wegen ganz besonderer Verhältnisse habe ich meine Idee nicht ausführen können. Augenblicklich bin ich dazu nicht imstande, weil ich kaltgestellt bin. Daher möchte ich Ihnen mit ein paar Worten meine Idee, um ihr Flügel zu verleihen, erklären.




Wir können die Wahrnehmung machen, daß schon bei der initialen Skoliose die absteigenden Gelenkfortsätze des V. Lendenwirbels von ungleicher Länge sind (an der Tafel skizzierend) und daß auf diese Weise die Wirbelsäule schief gestellt ist. Es käme nun darauf an, den längeren Fortsatz um so viel zu verkürzen, als er zu lang ist. Das könnte man auf zweierlei Art erreichen. Entweder könnte man ihn in der Längsrichtung durchtrennen (a—b) und die Trennungsflächen gegen einander verschieben, oder man

könnte ihn quer durchtrennen mit Wegnahme des Teils, der zuviel ist (schraffierte Partie). Das wäre eine subtile Aufgabe, beide Teile so einzustellen, daß die Wirbelsäule grade gestellt wird.

**Vorsitzender:**

Herr v. Baeyer ist nicht erschienen. Was Herr Helwig in der Aussprache zu der Behandlung spastischer Lähmungen sagen wollte, ist im wesentlichen das, daß wir in meiner Anstalt bei der Massenbehandlung von spastischen Ataktikern dazu übergegangen sind, uns mit einer Mischform von Klinik und Schule zu betätigen, um durch den Wetteifer in Uebungsklassen die Kinder rechtzeitig dazu zu bringen, daß sie etwas probieren. Wir haben uns teils Apparate gebaut, teils Vorbilder genommen, die aus der Untersuchung der Berufsberatung stammen. Alles das können die Herren morgen sehen, wenn sie uns die Ehre geben, zu uns herauszukommen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

## Herr Gocht-Berlin:

## Operation zur Beseitigung der Adduktionskontrakturen.

Meine Herren! Ich werde mich ganz kurz fassen, möchte Sie aber bitten, nicht zu glauben, daß die kurze Fassung gewissermaßen einen Wertmesser für die von Herrn Selig für die Adduktorenspasmen eingeführte Operation abgeben soll; im Gegenteil, die Kürze meiner Worte wird im umgekehrten Verhältnis zu dem Wert der von Herrn Selig ausgegebenen Operation stehen. Wir sind Herrn Selig aus Stettin sehr dankbar, daß er uns gelehrt hat, die Spasmen der Adduktoren zentral anzugreifen nach dem Vorgange von Stoffel, dessen Verfahren wir ja an vielen anderen Stellen des Körpers auch schon eingeschlagen haben.

Ich weiß nicht, ob und wieweit Ihnen allen die Mitteilungen von Herrn Selig über die Resektion des Nervus obturatorius in der Literatur zugänglich und bekannt geworden sind. Ich bin jedenfalls erst Ende 1919 auf die Arbeit aufmerksam geworden, so daß wir erst im Januar 1920 mit dieser Seligschen Operation begonnen haben, die darin besteht, den Nervus obturatorius und seine eventuellen akzessorischen Aeste intrapelvin zu resezieren, um dadurch die Spasmen im Bereich der Adduktoren zu beseitigen.

Ich will mich auf die ganze Operationstechnik und auf alles andere gar nicht einlassen. Die Operation ist ja verhältnismäßig einfach. Ich operiere morgen um 8 Uhr einen solchen Fall in der Luisenstraße 3. Wer ihn sehen will, ist herzlich willkommen.

Ich selbst habe im ganzen 39mal die Resektion des Nervus obturatorius bei spastischen Lähmungen der Adduktoren ausgeführt und zwar an 22 Patienten. Das Alter der Patienten schwankt zwischen $1^1/_2$ und 24 Jahren.

Ich wollte Ihnen gern heute einen Fall als Paradigma demonstrieren; aber wie das immer geht: im Augenblick versagen die Patienten und kommen nicht.

Der Wert und der Erfolg der Operation liegt vor allem darin, wie Herr Selig schon in seiner Publikation betont hat, daß man entfernt von der Stelle operiert, wo die Spasmen sind, daß man die Adduktoren gar nicht anzugehen braucht, sondern dort im Adduktorengebiet eben reine und klare und übersichtliche und gesunde Verhältnisse behält, ohne eine Narbe oder irgend etwas anderes durch die Operation zu setzen.

Wir werden ja in dem nächsten Vortrage von Herrn Loeffler, der zu demselben Thema spricht, vielleicht noch Ausführlicheres hören. Ich möchte deshalb damit schließen, daß ich Ihnen die Operation sehr empfehle.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Loeffler-Halle a. S.

**Herr Friedrich Loeffler-Halle a. S.:**

## Die Behandlung der Adduktorenspasmen mit der intrapelvinen extraperitonealen Resektion des Nervus obturatorius.

Nachdem Stoffel durch seine Operationen am peripheren motorischen Nerven die erfolgreiche Behandlung spastischer Zustände gezeigt hat, ist das große Gebiet der Muskelspasmen für die orthopädische Chirurgie ein häufigeres Betätigungsfeld geworden, und auch die Resultate haben sich bedeutend gebessert. Durch die Operation am peripheren motorischen Nervensystem sind die großen Gefahren für das Leben des Patienten, wie sie die Förstersche Operation auch mit ihren Modifikationen mit sich bringt, so gut wie beseitigt. Auch die Tenotomien sind durch die Stoffelsche Operation in den Hintergrund gestellt worden.

Ob man einen motorischen Nerven vollständig durchtrennen oder nur teilweise resezieren soll, hängt 1. von der Schwere der Spasmen ab und 2. davon, ob die betreffenden Muskeln auch noch von anderen Nervengebieten teilweise versorgt werden.

Bei der Behandlung der Adduktorenspasmen haben Lauenstein, Lorenz und Borchard zuerst versucht, die Resektion des Nervus obturatorius auszuführen. Aber erst durch Stoffels Nervenstudien ist eine genaue Operationstechnik aufgestellt worden. Wer aber bei dieser Operation sich auch genau an Stoffels Vorschriften gehalten hat, wird erfahren haben, daß gerade die Auffindung der beiden Aeste des Nervus obturatorius keineswegs so einfach ist, worauf auch Stoffel selber hinweist. Auch Henschen und Bundschuh haben auf die Schwierigkeiten der Nervenauffindung hingewiesen. Dazu kommt noch, daß oft ein Nervus obturatorius accessorius vorhanden ist, der bei der Operation

übersehen werden kann, wodurch der Erfolg nicht den Erwartungen entspricht.

Der Nervus obturatorius teilt sich während seines Verlaufs im Foramen obturatum oder gleich nach seinem Austritt in seine beiden Aeste. Es ist daher viel einfacher und sicherer, den Nerven vor seinem Eintritt in den Kanal, also im kleinen Becken, freizulegen und dort zu resezieren. Man kann hier ohne Bedenken die totale Resektion des Nerven ausführen, da ja bekanntlich die Adduktoren nicht nur vom Nervus obturatorius, sondern zum Teil vom Nervus ischiadicus (M. adductor magnus) oder nur vom Nervus femoralis (M. pectineus) versorgt werden. Es bleiben also bei vollständiger Durchtrennung des Obturatoriusstammes und dadurch bedingtem Ausfall des größten Teiles der Adduktoren noch Adduktionsmuskeln funktionsfähig.

So hat Selig die intrapelvine extraperitoneale Resektion des Nervus obturatorius vorgenommen, deren gute Resultate von Henschen bestätigt wurden.

Die Technik ist höchst einfach. Henschen geht von einem Schnitt aus, wie er zur Freilegung der Arteria iliaca externa angelegt wird. Selig macht einen Längsschnitt am lateralen Rektusrand. Die Fascia transversalis mit dem Bauchfell wird stumpf zurückgeschoben. Ich mache einen Längsschnitt in der Mittellinie zwischen beiden Rektusmuskeln wie zur Freilegung der Blase. Man muß darauf achten, daß der Schnitt besonders bis zur Symphyse herabreicht. Die Fascia transversalis wird stumpf mit einem Stieltupfer zurückgeschoben. Geht man nun möglichst lateral-distal vor, so gelingt es mit größter Leichtigkeit, das Bauchfell nach oben abzuschieben und ins kleine Becken zu gelangen. Mit einem stumpfen Haken wird der äußere Wundrand stark nach außen gezogen und mit einem Stieltupfer Blase und Bauchfell nach medial oben gedrängt. Ein freier Einblick in das laterale kleine Becken ist nun ermöglicht. Dicht unterhalb der Linea innominata verläuft nun der Nerv. Durch seine gelblich-weiße Farbe ist er leicht zu erkennen. Andere anatomische Gebilde, mit denen er verwechselt werden könnte, kommen hier nicht in Betracht. Will man aber sicher gehen, so kann man ihn leicht palpieren, fühlt ihn als strohhalmdicken, derben, drehrunden Strang und verfolgt ihn zum Foramen obturatum hin, wo er dann verschwindet. In der Regel wird der Nerv von kleinen Gefäßen begleitet, die sich leicht von ihm stumpf abschieben lassen. Nun bringt man den Nerven auf ein kleines stumpfes Häkchen, zieht ihn leicht etwas medialwärts und legt oberhalb und unterhalb des Häkchens je eine Kocherklemme an, soweit man eben den Nerven resezieren will und schneidet ein Stück von mehreren Zentimetern heraus. Will man die andere Seite auch resezieren, so gelingt dies ebenso leicht von demselben Schnitt aus.

Die Operation läßt sich schnell ausführen und ist sehr einfach. Eine Unter-

bindung ist nicht erforderlich, wenn man nur die kleinen Begleitgefäße des Nerven stumpf abschiebt. Ich habe stets den ganzen Nerven reseziert.

Die Erfolge sind geradezu verblüffend. Schon wenige Stunden nach der Operation konnten die Patienten ihre Beine aktiv gut und ausreichend abspreizen und auch wieder heranbringen. Eine Gipsverbandbehandlung ist nicht erforderlich. Nach 8 Tagen standen die Patienten auf und machten die ersten Gehversuche. Von Tag zu Tag besserte sich der Gang, so daß von den vorher bestandenen Adduktorenspasmen und auch von der Einwärtsdrehung der Beine nichts mehr zu sehen war.

Auf Grund meiner Erfahrungen möchte ich daher bei der Behandlung von Adduktorenspasmen die intrapelvine extraperitoneale totale Resektion des Nervus obturatorius von dem Medianschnitt aus dringend empfehlen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Selig-Stettin.

**Herr Selig-Stettin:**

Meine Herren! Sie haben aus den Ausführungen des Herrn Professor Gocht und des Herrn Loeffler so Ausführliches gehört, daß mir nur ganz wenig zu sagen übrig bleibt.

Eines dürfen Sie dem Altmeister Lorenz nicht antun. Er hat zuerst die Methode ausgeführt, von ihm stammt die ursprüngliche Methode, es ist weiter nichts als eine, wie ich glaube günstige Modifikation der Lorenzschen Operation.

Hier zeige ich Ihnen im Bilde, welche normale Adduktormuskulatur nach der Operation übrig bleibt. Die Operation brauche ich Ihnen kaum zu erläutern. Jedenfalls bleibt das zur vollständigen Adduktion Notwendige übrig, so daß man beide Aeste resezieren kann.

Ich bin wiederholt gefragt worden, ob bei der Auffindung des Nerven vielleicht Schwierigkeiten entstehen. Ich bin jetzt immer in der Medianlinie zwischen beiden Rekti eingegangen und gehe dann nur stumpf vor. Man muß sich am unteren Rande des Schambeinastes halten, nicht am oberen, man sucht das Grübchen und findet hier den Obturatorius.

Es ist sehr interessant, daß in einem Falle eine starke Eiterung eintrat, dies hat die Funktion nicht beeinträchtigt. Das Kind hat eine aktive Abduktion von 56 cm, normale Adduktion. Meine Herren! Ich glaube nicht, daß bei den anderen Verfahren eine Eiterung, die dabei einmal vorkommen kann, das Resultat so unbeeinflußt ließe. Ich habe leider nur einmal Gelegenheit gehabt, bei einem Rezidiv, entstanden nach einer früheren Methode, diese Operation anzuwenden. Da brauchen wir nicht im Narbengewebe zu arbeiten, wir suchen den Nerven oben auf und dann ist die Operation leichter.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Foerster-Breslau.

**Herr Foerster-Breslau:**

Auch ich möchte der intrapelvinen, extraperitonealen Resektion des Obturatorius zur Beseitigung spastischer Adduktorenkontraktur unbedingt das Wort reden. Ich habe sie 12mal ausgeführt, in mehreren Fällen doppelseitig. Ich habe stets einen Schrägschnitt oberhalb des Poupartschen Bandes angewandt. Die Operation ist außerordentlich einfach. Der Hauptvorteil ist der, daß außer-

halb des Beingebietes operiert wird und die Infektion der Wunde durch Urin oder Fäzes ausgeschlossen ist. Ich habe niemals einen Gipsverband angelegt, das Bein auch nicht in Abduktion gelagert. Trotz der Beteiligung des N. femoralis an der Versorgung des Pektineus und des Ischiadikus an der des Adductor magnus, habe ich stets ein schmales Band des N. obduratorius stehen lassen. Ich habe das deshalb getan, weil die Mitversorgung der Adduktoren durch die beiden genannten Nerven individuell doch recht schwanken kann, bei sehr geringer Ausbildung dieser Hilfsinnervation würde totale Obturatoriusresektion eine fast totale Lähmung der Adduktoren bewirken, und das darf nicht sein. Angesichts einer heute hier gemachten derartigen Mitteilung halte ich mein Vorgehen für durchaus berechtigt. Die Erfolge waren in allen Fällen vorzüglich, die Adduktorenkontraktur stets behoben, willkürliche Abduktion in breitem Umfange möglich. Aber es zeigte sich noch ein anderer Vorteil. Ich habe bereits seit langem immer wieder darauf hingewiesen, daß bei spastischen Lähmungen, bei Littlescher Krankheit sowohl als bei spastischer Paraplegie und Hemiplegie der Erwachsenen eine schwere Störung in dem Funktionsausfall der Hüftabduktoren (Glutaeus medius und minimus) am Stützbein beim Gange zutage tritt: das Becken wird seitlich nicht fixiert, es sinkt auf der Seite des pendelnden Schwungbeines herab, der Trochanter des Stützbeines tritt stark heraus und meist wird die Wirbelsäule kompensatorisch nach der Seite des Stützbeins seitwäts gekrümmt. Diese Störung wird durch die Obturatoriusresektion wesentlich gebessert, ja oft ganz beseitigt; die vorher nicht innervierten Hüftabduktoren funktionieren jetzt sehr gut. Der Grund hierfür liegt in dem Wesen der spastischen Lähmung. Die Kontraktur einer Muskelgruppe, der Adduktoren, setzt nicht bloß der Gegenbewegung einen mechanischen Widerstand entgegen, sie erzeugt auch auf reflektorischem Wege eine Verminderung der Anspruchsfähigkeit der antagonistischen Muskelgruppe, d. i. der Abduktoren, für zentrogene Impulse. (Gesetz von der reziproken Innervation antagonistischer Muskelgruppen.) Fällt die Kontraktur der Adduktoren fort, so fällt auch die reflektorische Herabsetzung der Anspruchsfähigkeit der Abduktoren für zentrale Impulse fort, die Abduktoren sind für solche wieder zugänglich, das Becken wird also beim Gange seitlich wieder gut fixiert.

Ich möchte nun im Anschluß hieran einen kurzen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der operativen Behandlung spastischer Lähmungen geben. Ich stehe nach wie vor auf dem Standpunkte, daß schwere spastische Lähmungen beider Beine, insbesondere mit generalisierten Spasmen mit der Resektion hinterer Rückenmarkswurzeln zu behandeln sind. Ich habe diese Operation während des Krieges bei zahlreichen Fällen spastischer Paraplegie, sei es nach Kopfschuß, sei es nach Rückenmarkschuß, ausgeführt und in vielen derselben ganz ausgezeichnete Resultate erzielt. Bei der Littleschen Krankheit bin ich im ganzen zurückhaltender geworden und ziehe hier — abgesehen von ganz schweren spastischen Fällen — periphere Operationen vor. Für wesentlich halte ich, nur Fälle mit abgelaufenem Krankheitsprozeß der Wurzeldurchschneidung zu unterwerfen. Fälle von multipler Sklerose, seien sie auch noch so stationär, sollten ausgeschlossen werden, es sei denn, daß das Vorhandensein der starren Kontrakturen und der Reflexzuckungen an sich eine solche Qual für den Kranken bedeutet, daß ihre Beseitigung an sich schon eine Berechtigung hat, ohne daß die Wiedererlangung der Gehfähigkeit erstrebt wird.

Bei leichteren spastischen Zuständen, insbesondere aber am hemiplegischen Bein verwende ich durchweg periphere Operationsmethoden. Für das hemiplegische Bein möchte ich einer durchaus typischen Operation, die ich weit über 100mal mit bestem Erfolge angewandt habe, das Wort reden. Resümieren wir kurz den typischen Befund am hemiplegischen Bein. Es besteht 1. spastische Kon-

traktur der Plantarflexoren des Fußes (Wadenmuskeln) mit Fußklonus, daher Unfähigkeit der willkürlichen Dorsalflexion des Fußes. 2. Supinationsstellung des Fußes beim Abwickeln desselben vom Boden, beim Vorsetzen und Wiederaufsetzen auf den Boden infolge starker Kontraktion des Tibialis posticus und anticus, 3. Einkrallen der Zehen in den Boden beim Aufsetzen der Fußspitzen auf denselben infolge starker Kontraktion des Flexor digitorum et hallucis. 4. Spastische Kontraktur des Quadriceps femoris und daher Lähmung der Kniebeuger, dazu kommt noch 5. spastische Kontraktur der Hüftadduktoren und Lähmung der Abduktoren und 6. Kontraktur der Innenrotatoren (Tensor fasciae) und Lähmung der Außenrotatoren; doch spielen 5. und 6. meist keine so erhebliche Rolle, daß sie eine besondere operative Beeinflussung notwendig erscheinen lassen, von einzelnen Fällen abgesehen. Der Gang der Operation ist nun folgender: 1. Zur Beseitigung der Kontraktur der Wadenmuskeln plastische Verlängerung der Achillessehne unter strengster Schonung des Gleitgewebes nach Biesalskischen Gesichtspunkten; nur ja keine Tenotomie! Auch darf die Verlängerung nicht zu ausgiebig gemacht werden, da sonst die Kraft der Plantarflexoren leidet. Die Verlängerung der Achillessehne genügt nicht vollkommen zur Beseitigung der spastischen Wadenkontraktur; deshalb schalte ich einen Teil der motorischen Nervenfasern der Wadenmuskeln aus und zwar einen Teil der Soleusinnervation, weil gerade der Soleus der Muskel ist, der an dem Zustandekommen des Fußklonus wesentlich beteiligt ist; aus praktischen Gründen wähle ich die ventrale Soleusbahn, welche mit den Fasern für den Tibialis posticus den Flexor digitorum et hallucis und die Soleusmuskulatur zusammen die ventrale Partie des N. tibialis bildet (siehe unten). 2. Die Supinationsstellung des Fußes wird, soweit der Tibialis posticus in Betracht kommt, durch Ausschaltung der motorischen Fasern dieses Muskels im N. tibialis bewirkt (siehe unten); was den Tibialis anticus anlangt, dessen Wirkung für die Dorsalflexion des Fußes unentbehrlich ist und auf keinen Fall geschwächt werden darf, so spalte ich dessen Sehne der Länge nach in zwei Hälften, die eine bleibt an ihrer normalen Insertion, die andere Hälfte wird nach der Biesalskischen Methode der Sehnenscheidenauswechslung auf die Sehne des Peroneus tertius überpflanzt. Der Tibialis anticus wird so in einen zweisehnigen Muskel umgewandelt, der sowohl auf den inneren wie auf den äußeren Fußrand wirkt und eine Dorsalflexion in gerader Drittelstellung, ohne supinierende Komponente ausführt. 3. Die sehr lästige Kontraktion des Flexor digitorum et hallucis wird beseitigt durch Ausschaltung der motorischen Fasern dieser Muskeln im N. tibialis; da wo — und das ist recht oft der Fall — noch eine sekundäre Schrumpfungskontraktur der Zehenbeuger besteht, tenotomiere ich die Sehnen derselben subkutan etwas proximal von der Grundphalange. Die Ausschaltung der motorischen Fasern der ventralen Soleuspartie, des Tibialis posticus und des Flexor digitorum et hallucis gestaltet sich nun zu einem einheitlichen Akte. Der N. tibialis wird in der Kniekehle freigelegt, die dorsal gelegene Schicht, welche den Cut. surae med. und die Faszikel für die beiden Gemelli und die dorsale Soleusportion führt, läßt sich leicht von dem tiefen ventral gelegenen Hauptteil des Nerven isolieren. Dieser Hauptteil führt die Fasern für die ventrale Soleusportion, den Tibialis posticus, den Flexor digitorum et hallucis, und die Sohlenmuskeln und die sensiblen Fasern der Fußsohle; nach genügender Isolierung wird dieser ventrale Hauptteil des Nerven mit einer 5%igen Formalinlösung gehörig infiltriert; daß dadurch auch die motorischen Fasern der Sohle mitausgeschaltet werden, spielt praktisch keine nennenswerte Rolle. Die früher von mir geübte Aufbündelung des ventralen Hauptteiles des N. tibialis in seine Faszikel und die Resektion der Faszikel für die ventrale Soleusportion, den Tibialis posticus und den Flexor digitorum et hallucis, unter Schonung der motorischen Fasern für die Sohlenmuskeln und der sensiblen Fasern für die Fußsohle, habe ich als undurchführbar verlassen; die innere Topographie der Nerven ist in der Kniekehle keineswegs so gesetzmäßig, wie die Stoffelsche Lehre es angibt; vielmehr

liegen hier die Fasern für die einzelnen Muskeln und die sensiblen Fasern noch innig vermengt, so daß eine völlige Sichtung in obigem Sinn technisch unmöglich ist; vor allem aber fand ich, daß nach der weitgehenden Aufbündelung des N. tibialis und Resektion eines großen Teils der Bündel, welche motorische Fasern für die auszuschaltenden Muskeln führen, oft eine sehr lästige Hyperästhesie der Fußsohle resultierte, die wohl durch Resektion eines Teils der sensiblen Fasern der Sohle und durch Reizung des erhaltenen Teils derselben bedingt wurde. Die Formalininjektion vermeidet diese Schwierigkeit und hinterläßt keine Hyperästhesie. 4. Die spastische Kontraktur des Quadrizeps wird bekämpft durch Resektion eines Teiles der Bündel des N. cruralis für den Rectus femoris vastus medius, medialis et lateralis dicht unterhalb des Poupart schen Bandes. Ich warne aber vor zu ausgiebiger Resektion, da sonst eine motorische Schwäche des Kniestreckers eintritt, die für den Gang höchst störend wäre. 5. Falls erforderlich wird die spastische Kontraktur der Adduktoren durch partielle Resektion des N. obturatorius mittels der intrapelvinen, extraperitonealen Methode nach Seelig bekämpft. 6. Die Kontraktur der Innenrotatoren, speziell des Tensor fasciae latae, beseitige ich dadurch, daß ich die Ansatzstelle dieses Muskels an der Spina anterior superior frei lege und hier sorgfältig von ihrer periostalen Insertion breit ablöse; ich gehe dabei auch noch etwas nach hinten und löse die vorderste Portion des Glutaeus medius von ihrer periostalen Insertion ab, da gerade dieser Teil des Glutaeus medius innenrotierend wirkt.

Ich habe diese durchaus typische Operation am hemiplegischen Bein jetzt über 100mal ausgeführt und recht befriedigende Resultate damit erzielt. Die spastische Kontraktur der Wadenmuskeln verschwindet ganz, der Fuß kann wieder gut dorsalflektiert werden, die Fußspitze streift beim Gange nicht mehr über den Boden; anderseits behält die Wadenmuskulatur so viel Kraft, daß während der Phase der doppelten Unterstützung das hemiplegische hintere Bein durch eine gute Plantarflexion des Fußes dem Schwerpunkte des Körpers eine kräftige Beschleunigung nach vorne erteilt. Die Dorsalflexion des Fußes erfolgt in guter Mittelstellung desselben, die störende Supination fehlt, der Fuß wird beim Aufsetzen mit der ganzen Sohle dem Boden angelegt und nicht mehr wie vorher nur mit dem äußeren Fußrande; ein Umknicken des Fußes während der Stützphase fehlt ganz. Die Zehen krallen sich beim Aufsetzen des Fußes und während der folgenden Stützphase nicht mehr in den Boden ein. Der Unterschenkel kann isoliert gegen den Oberschenkel gebeugt werden, vor allem ohne Mitbeugung des Fußes und der Hüfte. Beim Gange erfolgt eine gute Kniebeugung, insbesondere ist eine solche bereits von Anfang der Schwungphase an möglich, was für den normalen Gang charakteristisch ist. Die Gehfähigkeit meiner Fälle war zumeist eine vorzügliche, viele Kranke konnten Laufschritt ausführen und sogar über Hindernisse springen.

Bei Little scher Krankheit wende ich im großen ganzen dieselben peripheren Operationsmethoden an, und zwar doppelseitig; bei infantiler Hemiplegie einseitig. In diesen Fällen sind fast stets die unter 5. und 6. geschilderten Maßnahmen notwendig. Dagegen ist die unter 4. behandelte partielle Resektion des N. cruralis oft entbehrlich. Statt dessen muß hier zumeist eine Beseitigung der spastischen Kontraktur der Kniebeuger vorgenommen werden. Von einer Schwächung der motorischen Fasern der Kniebeuger rate ich ab. Die Knieflexoren sind zu wichtig für den Gang und bedürfen ihrer vollen motorischen Innervation. Ich übe stets die plastische Verlängerung der Beugesehnen in der Kniekehle in folgender Weise. Die Bizepssehne wird der Länge nach gespalten und etwa wie die Achillessehne verlängert. An der medialen Seite werden die Sehnen des Grazilis und Semitendinosus hart an ihrer Insertion abgetrennt; die Sehne des Semimembranosus wird 5—6 cm oder mehr oberhalb seiner Insertion durchschnitten; an das proximale Ende des distalen Sehnenteils werden die abgeschnittenen Sehnen des Grazilis und Semitendinosus angeheftet; der proximale Teil der Sehne des Semimembranosus

wird einige Zentimeter oberhalb an den Grazilis und Semitendinosus angenäht. Selbstredend geschieht alles unter sorgfältigster Schonung des Gleitgewebes.

Daß alle hier geschilderten operativen Maßnahmen einer sehr sorgfältigen langen Uebungsnachbehandlung bedürfen, besonders in den Fällen angeborener Lähmung, die vorher nie gehen gelernt hatten, kann nicht nachdrücklich genug betont werden. Die Operation schafft nur günstige Bedingungen. Die Uebung macht den Meister.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Brandes-Dortmund.

### Herr Brandes-Dortmund:

Ich möchte mich auch für die Seligsche Operation aussprechen. Selig hat sie bei uns in der Kieler Klinik zuerst ausgeführt, und wir haben die Operation niemals wieder verlassen, da sie uns immer recht gute Resultate ergeben hat. Allerdings haben wir nicht ganz auf die Nachbehandlung verzichtet, wir haben sofort nach der Operation einen Gipsverband angelegt und in mittlerer Abduktion noch für eine gewisse Zeit diese Korrekturstellung festgehalten.

Dann darf ich vielleicht noch darauf hinweisen, daß es sehr leicht ist, den N. obturatorius zu finden, weil eine Vene über den Schambeinast hinüberzieht, direkt auf den Ort, wo der Nerv zu finden ist. Deshalb braucht man auch nicht zwei laterale Schnitte, sondern man kommt immer mit dem medialen Schnitt aus. Ich empfehle stets den ganzen Nerven zu durchschneiden. Einmal haben wir nachträglich eine Komplikation erlebt; aber es handelte sich hier wohl um einen Fehler in der Nachbehandlung. Es zeigte sich, daß ein so operiertes Kind ausgebreitete Spasmen in den Abduktoren hatte und mit breit gespreizten Beinen stand und ging. Es war hier offenbar eine zu starke Ueberkorrektur ausgeführt worden. Es ist ja bekannt, daß, wenn man nach Ausschaltung spastischer Muskelgruppen die Antagonisten einander nähert, ein Spasmus in diesen Antagonisten auftreten wird. Dieser unerwünschte Erfolg kann also nicht der Operation zur Last gelegt werden.

Für die ganz schweren Fälle mit diffusen Spasmen hat natürlich die Seligsche Operation nicht diese Bedeutung. Ich glaube, da müssen wir doch an der Försterschen Operation festhalten, und wenn behauptet wird, es seien Verschlimmerungen vorgekommen und die Förstersche Operation habe kein Resultat ergeben, so werde ich den Eindruck nicht los, daß hier vielleicht doch falsche Wurzeln durchschnitten worden sind. Bei der Försterschen Operation ist die Orientierung über die einzelnen Wurzeln nicht leicht, und wer die Operation am Lebenden ausführen will, soll sie erst wiederholt an Leichen vornehmen, um sich Klarheit darüber zu verschaffen, wo und wie die einzelnen hinteren Wurzeln (L. 2, 3, 5, S. 2) zu finden und voneinander zu unterscheiden sind.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Stoffel-Mannheim.

### Herr Stoffel-Mannheim:

Wenn man sich an meine Vorschriften hält, ist das Auffinden des Ramus superficialis des N. obturatorius eine Spielerei, das Freilegen des Ramus profondus nicht allzu schwierig. Freilich muß man im richtigen Muskelinterstitium arbeiten. Schon mehrmals habe ich im Beisein von Gästen die ganze Operation bei mageren Kindern in 5—7 Minuten erledigt. Eine stärkere Blutung, eine Infektion erlebte ich nie. Nur einmal kam es zu einer harmlosen Eiterung. Aber da hatte ich einen Tupfer in der Wunde zurückgelassen. Die Vorteile der Modifikation von Selig und Löffler erblicke ich vor allem darin, daß



man von einem Schnitt aus beide Nervi obturatorii angehen kann, daß man an den Beinen keine schmerzhaften Wunden setzt und daß der Patient früher zum Laufen kommt. Daß man auch bei ihr die Anatomie gut beherrschen muß, zeigt mir ein Bekenntnis eines Fachkollegen, der mir gestand, daß er den Nerven im Bauche nicht fand. Nun kommt noch etwas sehr Wichtiges hinzu. Ich habe gelernt, daß die Resektion des ganzen Nerven bisweilen doch einen deutlichen Schaden hinterläßt. Mehrmals sah ich, daß die Patienten nach völliger Durchschneidung beider Rami das Bein mühsamer nach vorn brachten und daß sie mit der Balance des Oberkörpers größere Schwierigkeiten hatten als vor der Operation. Gerade bei einem Arztkind fiel das besonders auf.

Das ist ja auch nicht zu verwundern, wenn man allen Funktionen der Adduktoren nachspürt. Schon die Größe der Adduktorengruppe beweist, daß diesen Muskeln eine bedeutende mechanische Aufgabe zukommt. Sie dienen nicht nur der Adduktion sondern auch anderen Bewegungen, vor allem der Beugung des Oberschenkels und der Fixierung des Beckens gegen das Bein. Auf letzteren Punkt möchte ich besonders hinweisen. Wenn hierbei auch kein so auffälliges Symptom wie beim Verlust der Abduktoren (Trendelenburgsches Phänomen) zustande kommt, so trat die mangelhafte Beckenfixierung bei manchen Patienten doch in die Erscheinung. Sie gingen unsicherer.

Deshalb reseziere ich jetzt nur bei schweren Adduktionskontrakturen beide Aeste, suche sonst mit der Entfernung des oberflächlichen auszukommen. Wenn man aber nur einen Ast beseitigen darf, dann kommt nur der Weg durch die Muskeln in Betracht. Das ist ein ganz einfacher und harmloser Eingriff, der in einigen Minuten ausgeführt werden kann.

Meine Herren! Seitdem ich Ihnen zum letztenmale von dieser Stelle aus über spastische Lähmungen berichtete, haben sich meine Erfahrungen wesentlich vermehrt. Auf mehrere hundert Nervenoperationen bei Spastikern blicke ich jetzt zurück. Auch sah ich Patienten, die von anderer Seite nach meiner Methode operiert waren. Sie zeigten mir, daß noch manche Fehler bei der Indikationsstellung, bei der Operation und bei der Nachbehandlung gemacht werden. Außerordentlich wichtig ist, daß man die Fälle gut auswählt. Diffuse Spasmen und Zuckungen, Athetosen, stärkere Intelligenzdefekte, zu jugendliches Alter sind auszuschließen. Am besten eignen sich größere Kinder mit leidlich gutem Verstand und scharf ausgeprägten Kontrakturformen. Gegen diese Forderungen war z. B. bei einem Schweizer Kind verstoßen worden, das an wechselnden Arm- und Handspasmen und an Athetose litt. Es wies einen Schnitt in der Achselhöhle auf. Die Nervenoperation soll längere Zeit beansprucht haben. Es ist mir ein Rätsel, an welchen Nerven und in welcher Weise der betreffende Kollege operierte. Auf den ersten Blick war sichtbar, daß man diesem Kinde durch eine Nervenoperation nicht helfen könne. Der Erfolg dieser falschen Indikationsstellung war ein Verdammen der Methode. Ferner ist es von größter Bedeutung, daß die Antagonisten der spastischen Muskeln keine hochgradigen Paresen aufweisen. Ich sah operierte Kinder mit schwerster Atrophie und schwersten Paresen der oberen Extremität. Unterzieht man derartige Kinder einer Nervenoperation, so darf man nur das Schwinden der Kontrakturstellung, also nur ein ekosmetische Verbesserung, nicht aber ein Aufleben des Armes erwarten. An solch schweren Paresen ändern weder die Nervenoperationen noch die beste Nachbehandlung etwas. Darauf sind die Eltern im voraus aufmerksam zu machen.

Ueber den Enderfolg entscheiden fast immer eine richtige Lagerung der Extremität nach der Operation und eine ausgedehnte sorgsame Nachbehandlung. Haben wir gegen Spitzfuß operiert, so können die Antagonisten sich nur dann erholen, wenn sie dauernd entspannt sind. Also muß für lange Zeit Dorsalflexion aufrecht erhalten werden. Es hat sich gezeigt, daß auch nach gründlicher Nervenoperation der Spitzfuß wiederkehren kann, wenn die Eltern oder der Arzt eine richtige Lagerung und sachgemäße Nach-



behandlung versäumen und den Fuß sich selbst überlassen. Das gleiche gilt von den anderen Kontrakturen.

Wie wenig manchmal diese Momente beobachtet werden, erlebte ich in einer Klinik, in der ich auf Wunsch des Direktors meine Operation gegen Adduktion der Beine und Spitzfuß ausgeführt hatte. Als ich 8 Tage später nach dem Patienten sah, lagen die Beine ohne jede Schiene od. dgl. im Bett, die Bettdecke drückte die Füße in Plantarflexion. Ja, meine Herren, auf diese Weise läßt sich kein Spitzfuß beseitigen.

Ein Spastiker macht außerordentliche Mühe und Sorge. Nur durch zähe, unverdrossene Arbeit läßt sich bei ihm etwas Brauchbares erzielen. Das gilt vom ersten bis zum letzten Behandlungstage. Und zu Hause haben die Eltern eine sachgemäße Lagerung und sorgsame Weiterbehandlung noch lange fortzusetzen.

Wenn man nach diesen Grundsätzen verfährt, wenn man die Fälle gut auswählt, eine exakte Technik bei der Operation übt, die Wichtigkeit der Nachbehandlung erkennt, dann wird man mit den Endresultaten in den meisten Fällen zufrieden sein. Nicht nur einigemale, sondern häufig erlebte ich es, daß ein Patient den anderen auf das Verfahren aufmerksam machte.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bade-Hannover.

**Herr Bade-Hannover:**

Meine Herren! Wenn es richtig ist, daß der Erfolg nach der Operation bei Spasmen von der Nachbehandlung abhängig ist, und ich glaube, darüber sind wir alle einig, das klang auch aus allen Erörterungen hier hervor, daß die Nachbehandlung das Allerwichtigste ist, dann sehe ich gar nicht ein, warum wir zu dieser komplizierten Methode der Seligschen Operation schreiten sollen, denn auch nach dieser immerhin schwierigen Operation haben wir die Nachbehandlung ebenso nötig. Bleiben wir doch ganz ruhig bei den alten Operationsmethoden, die wir gehabt haben, und die gut sind, die aber auch immerhin eine energische Nachbehandlung erfordern. Es ist die einfache Tenotomie der Adduktoren, die lange nicht so gefährlich und lange nicht so schwierig ist. Sie können 10 Tenotomien der Adduktoren in derselben Zeit machen, in der Sie eine Seligsche Operation machen! Ich möchte zwar nicht in den Geruch eines Reaktionärs kommen, trotzdem aber Ihnen diese alte Operation hier wieder empfehlen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

Meine Herren! Ich möchte an die letzten Worte anknüpfen. Wir brauchen zur Ausführung der Operation, wenn sie doppelseitig gemacht wird, mit der Hautnaht, inklusive allem, nie mehr als 20 Minuten. Ob die gewöhnliche Tenotomie so viel erreicht wie hier, darüber können wir uns heute nicht unterhalten, die Untersuchungen im Laufe der Jahre werden ja das weitere ergeben.

Was die Nachbehandlung anlangt — ich habe das alles absichtlich übergangen —, so lege ich selbstverständlich Wert darauf, nachdem die Spasmen beseitigt sind, auch die Kontrakturen zu beseitigen, denn, wenn ein Muskel beim älteren Patienten stark kontrakt ist und in seinem inneren Baue verändert ist, so muß man ihn natürlich etwas dehnen. Ich lege aber außerordentlichen Wert darauf, daß diese Dehnung bei Beseitigung der Kontrakturen nicht übertrieben wird. Ich spreize also die beiden Beine in physiologischen Grenzen bis vielleicht zum Winkel von 45°, also 30—45°, und in dieser mäßigen Spreizstellung gipse ich den Patienten ein und lasse ihn in dieser Spreizstellung 16 bis



18 Tage liegen. Hinterher macht der Patient weiter nichts als Gehübungen und leichte aktive und passive Spreizübungen. Das genügt für die Nachbehandlung vollkommen. Die Nachbehandlung ist selbstverständlich wichtig, das unterliegt keinem Zweifel; aber eine solche Rolle, wie bei vielen orthopädischen Operationen spielt sie hier nicht.

Wegen der Schnittführung möchte ich noch sagen, wenn man anfänglich die Operation macht, probiert man natürlich alle Möglichkeiten der Schnittführung, und ich möchte nicht aus der Schnittführung hier eine Modifikation der Methode entstehen lassen. Ob ich einen Mittelschnitt mache oder zwei Seitenschnitte mache oder einen suprasymphysären Querschnitt mache, hat mit der Methode nichts zu tun, das liegt im Belieben des Operateurs. Deshalb ist es doch die Seligsche Operation, die hier zur Diskussion steht. Ich persönlich mache, wenn ich einseitig operiere, den einfachen, etwas nach unten medial schräg gerichteten Schnitt über dem Rektus, schiebe dann den Rektus medialwärts, gehe unterhalb des Rektusstumpfs in die Tiefe und bin im Augenblick, fast genau so schnell, wie ich es hier erzähle, schon am Nerven. Wenn ich doppelseitig operiere, so bin ich auch von dem rechten und linken Schnitt ausgegangen, bleibe aber jetzt beim Querschnitt, weil er mir am bequemsten erscheint und weil ich einen ausgezeichneten Ueberblick bekomme.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Loeffler-Halle a. S.

**Herr Loeffler-Halle a. S.:**

Meine Herren! Ich möchte auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die ich bei einem Fall von Obturatoriusresektion gesehen habe. Jeder Nerv hat ja nicht nur motorische Fasern, sondern auch sensorische, sekretorische und vasomotorische. Die sensiblen Fasern des Nervus obturatorius sind aus der Chirurgie bei der eingeklemmten Hernia obturatoria bekannt, und man hat diesen Befund, wenn die Schmerzen nach der Innenseite des Kniegelenks ziehen, als Howship-Rombergsches Symptom bezeichnet.

Ich habe nun bei einem Patienten nach doppelseitiger Obturatoriusresektion an der Innenseite beider Oberschenkel, von der Inguinalgegend heruntergehend bis zum Kniegelenk eine Hautverfärbung gesehen, die dem Versorgungsgebiet des Nervus obturatorius entsprach. Die Haut sah wie mit Jodtinktur angestrichen aus. Da diese Erscheinung nach 4—5 Tagen wieder zurückging, muß wohl eine vasomotorische Störung vorgelegen haben. Auch treten natürlich Störungen in der oberflächlichen Hautsensibilität auf, die aber nicht von Bedeutung sind.

Dann ein Wort zur Nachbehandlung dieser Obturatoriusresektionen. Ich lege prinzipiell keinen Gipsverband an, sondern lasse den Patienten möglichst frühzeitig aufstehen und wieder Bewegungsübungen machen. Die Hauptsache ist, daß der Patient wieder systematisch gehen lernt, und hierauf wird der größte Wert gelegt. Eine Gipsverbandbehandlung lehne ich also ab.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Selig-Stettin.

**Herr Selig-Stettin:**

Meine Herren! Ich habe den Ausführungen des Herrn Professor Gocht nur ein Wort hinzuzufügen. Ich sagte schon, daß ich nur einmal lateral vorgegangen bin. Wenn ich medial eingehe, löse ich ein klein wenig vom Rektus, das schadet gar nichts und erleichtert den Zugang.

Ich muß auf die Ausführungen von Herrn Bade-Hannover einen Augenblick eingehen. Er sagte: Nachbehandlung ist nötig, und bei anderen Behandlungen ist auch Nach-

behandlung nötig. Aber, meine Herren, ich denke gar nicht daran, einen Gipsverband anzulegen, ich fange am nächsten Tage an zu behandeln. (Herr Bade - Hannover: Ich lege auch keinen Gipsverband an. Ich lasse nach 3 Tagen anfangen, Bewegungen zu machen, und nach 8 Tagen werden Gehübungen gemacht. Die Gehübungen sind hier die Hauptsache.)

In den ersten Tagen wird adduziert, abends wieder abduziert. Ich brauche überhaupt keinen Verband an beiden Beinen. Es ist ein großer Unterschied, ob man am Bein Hautwunden hat oder nicht. Ich habe gar keinen Verband im Adduktorengebiet und das ist gerade der springende Punkt. (Herr Bade - Hannover: Ich auch nicht!)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. Silfverskiöld - Stockholm.

**Herr Silfverskiöld-Stockholm:**

Ueber Quadrizepsplastik. Indikationen: Liegt eine doppelseitige Quadrizepslähmung vor, so ist die Indikation klar. Bei einseitiger kann man ja immer dem Knie mit verhältnismäßig weniger Bewegungseinschränkung eine „Rekurvatum"-Stellung geben. Hat der betreffende Patient einen guten Gastroknemius, braucht man keine Rücksicht zu nehmen auf die Beugungsfähigkeit des Knies. In solchem Falle entwickelt sich nie ein Genu recurvatum, und der Gastroknemius wird immer eine genügende Kniebeugung sichern.

Operationsplan: Die bisher üblichen Methoden der Quadrizepsplastik haben im allgemeinen keine vollwertigen Resultate gegeben. Wenn man die Tubermuskeln von den Insertionen löst, sie auf kurze oder lange Strecke freilegt, und sie an der Patella oder Tuberositas tibiae einpflanzt, so wird man Kniestrecker bekommen, die vielleicht das Knie strecken können, aber keine beträchtliche Beugung aushalten. Die Methode gibt Resultate mit aktiv-insuffizientem Kniestrecker und mit Neigung zur Ueberdehnung. Es scheint doch, als ob man noch Besseres verlangen könne. Professor v. Baeyer-Heidelberg hat mich einmal auf diese Frage aufmerksam gemacht. Leider ist er heute nicht da, er könnte sonst von seinen abgeänderten Methodiken sprechen. Da ich das Problem angegriffen habe, um einige mehr physiologische Transplantationsresultate zu erreichen, will ich hier die Sache mit einigen kurzen Worten erwähnen.

Die Muskeln, die überhaupt in Frage kommen können, sind die Tubermuskeln, die Adduktoren und Sartorius. Bedingung für wirklich gute Resultate ist, daß die Ursprünge der betreffenden Muskeln nicht hinter der Hüftbeugeachsel liegen. Bei genügend langen Schnitten kann man Sartorius und Grazilis ohne weiteres verwenden. Die Adduktoren sind entweder nicht lang genug, oder sie haben ihren Ursprung zu weit nach hinten. Man kann sie so verwenden, daß man den Ursprung weiter nach vorn verlagert oder die Adduktoren verlängert, z. B. mit Hilfe von Sartorius oder mittels freier Sehnentransplantation od. dgl. Die Tubermuskeln sind so zu verwenden, daß man sie total verpflanzt, das will sagen, sowohl den Ursprung wie die Insertion löst, sie bis auf die Gefäße und Nerven lospräpariert und den Ursprung am Femur befestigt, die Insertion im Kniestreckapparat einflicht. Vor kurzem habe ich die Quadrizepsplastik folgendermaßen gemacht: Sartorius und Grazilis, wie oben gesagt, verpflanzt, Biceps femoris bis auf die Gefäße und Nerven losgemacht, den Ursprung ganz vorne am Trochanter major befestigt und den Muskel in der Richtung des ehemaligen Vastus lateralis vorgelagert. Insofern ist der Quadrizeps einigermaßen physiologisch ersetzt, sowohl ein Rektus wie ein lateraler und medialer Vastus ist geschaffen worden. Die Befestigung ist ohne Muskelspannung gemacht. Die bisherigen Resultate scheinen den Erwartungen zu entsprechen.

Was zuletzt den Tractus ileotibialis betrifft, so ist er zum Teil als eine Endsehne des

Tensor und des oberen Drittels des Glutaeus maximus zu betrachten, er läuft vor der Kniebeugeachse, befestigt sich am Tuberculum Maissiati, ist also schon ein Kniestrecker und deshalb nicht für Quadrizepsplastik geeignet.

**Vorsitzender:**

Ich möchte ein Telegramm von Herrn Drehmann verlesen: „Der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft sendet herzlichen Dank für die ehrenvolle Wahl zum Vorsitzenden und beste Grüße. Drehmann.“ (Bravo.)

Das Wort hat Herr Klostermann-Gelsenkirchen.

## Herr Klostermann-Gelsenkirchen:

## Magendarmblutungen nach orthopädischen Operationen bei Kindern.

Vor etwa 10 Jahren wurde ich durch den Verlauf eines orthopädischen unblutigen Eingriffes erschreckt, den ich kurz schildere:

1. Fall. Bei einem blassen, zarten Kind von etwa 4 Jahren mit X-Beinen und atrophischen Knochen wurde in Chloroformnarkose durch unblutige Lockerung unterhalb des Tibiakopfes ein X-Bein ohne sonderliche Mühe gerade gerichtet und eingegipst. Nach der Narkose hörte das Brechen nicht auf, gegen Abend mischte sich Blut bei, das Kind wurde benommen, der Puls sehr beschleunigt und klein; heftiger Durst quälte dazu. Unter Zunahme der erbrochenen Blutmengen hielt der Zustand 24 Stunden an. In der zweiten Nacht war das Kind beruhigter, am dritten Tage kam pechschwarzer Stuhl, im Laufe des dritten Tages freies Bewußtsein, schnelle Erholung, kein Fieber, kein Eiweiß im Harn.

Der Zustand war bedrohlich und blieb mir fest im Gedächtnis; aber ich fand keine ausreichende Erklärung für das mir unbekannte und doch so charakteristische Krankheitsbild. Ich hatte mich schließlich beruhigt und angenommen, es handle sich vielleicht um eins der seltenen kindlichen Magengeschwüre, die ohne Anzeichen verlaufen und glaubte, der häufige Brechakt habe die Blutung hervorgerufen.

2. Fall. Mehrere Jahre später erkrankte ein 3jähriger Knabe ganz ähnlich (Heinz Kipping). Vorbehandelte Hüftluxation mit Erkrankung der Pfanne. Das Gelenk ist in erster Lorenzscher Stellung hart fixiert; der Kopf steht im Röntgenbild gut ein. Es wird angenommen, daß es sich um eine Tuberkulose im eingerenkten Gelenk gehandelt habe. Ich sah deshalb von unblutigen Stellungsverbesserungen ab und nahm aus dem Oberschenkel hinten innen einen Keil, streckte dann das Bein und drehte es ein wenig nach innen. Naht und Gipsverband (Aethernarkose).

Das Kind bricht wieder sehr lange nach der Narkose, am zweiten Tage keine Besserung des Erbrechens, das sich langsam mit Blut mischt, das Kind wird sehr matt, vollständig bewußtlos, schwarze Blutstühle. Erholung am dritten Tage. Kein Husten, kein Befund auf den Lungen, kein Eiweiß, kein Fieber.

3. Fall. Kurze Zeit darauf der dritte Fall. M. Ehlert, 5 Jahre alt, doppelseitiges Fehlen der Kniestrecker nach Kinderlähmung. Sehr zartes, blasses, geistig minderwertiges Kind. Am 25. Mai 1919 Knieplastik rechts, guter Verlauf. Am 24. Juni 1919 Knieplastik links (Aethernarkose). Das Kind bricht nach der zweiten, langdauernden Operation bis zum dritten Tage, sehr elend; am letzten Tage Blut, sehr schneller Puls, Kochsalz unter die Haut. Harn frei von Eiweiß. Nervensystem frei. Erholung sehr langsam nach etwa 14 Tagen.

Bald darnach noch 2 Fälle:

4. Fall. Johanna Grewe, 4 Jahre alt. Rachitiker mit harten Knochen, Osteotomie des



linken Schienbeins am 5. Oktober 1919. Erbrechen hört nach der Narkose (Aether) nicht auf, abends zuerst etwas blutiger Schleim bis zum folgenden Mittag. Klagt schreiend über Durst. Sehr unruhig, nicht benommen, elend und blaß. In der zweiten Nacht beruhigt, kein Blut im Stuhl sichtbar, schnell erholt. Mit Mastdarmeinläufen behandelt. Am 5. Dezember 1919 die gleiche Operation rechts ohne Störung.

5. Fall. Cl. Woyczichofski, 11 Jahre alt. Hackenfuß nach Kinderlähmung. Kräftiges Mädchen. Sehnenverpflanzung mit Entfernung eines Keils aus dem Fersenbein. Bricht nach dem Eingriff (Aethernarkose) 2 Tage lang, sehr hinfällig, freies Bewußtsein. Am Tage nach der Operation dickes, dunkelrotes Blut im Erbrochenen. Einläufe von Kochsalz, Kampfer. Erholung im Laufe des zweiten Tages.

Nach den ersten Erfahrungen konnte ich bei den 3 letzten Kindern schon bald nach dem Eingriff die bestimmte Vermutung aussprechen, daß Blutbrechen zu erwarten sei. So klar war das Krankheitsbild. Für mich stand im Vordergrund die Blutung, das anhaltende Erbrechen mit starkem Durst und Verfall der Kräfte, erst in zweiter Linie die Erscheinungen von seiten des Gehirns. Eine ausreichende Erklärung fehlte mir aber noch. Der Gedanke, daß es sich um toxische Vorgänge handele, vielleicht um Schädigungen durch das Betäubungsmittel, konnte der näheren Prüfung nicht standhalten. Auch die Tatsache, daß die meisten Kinder blasse, zarte Wesen mit endokrinen Störungen waren, schien nicht vielsagend genug, um darauf die Art der Erkrankung erklärend zurückzuführen.

Am 4. Januar d. J. aber erfolgte nun ein 6. Fall, der unbedingt in die Erkrankungsgruppe gehörte, bei dem aber Blutbrechen fehlte. M. Naguschefski, 8 Jahre alt, doppelseitige hochstehende Hüftverrenkung, zartes, mageres, muskelschwaches Kind. Einrenkung beider Hüften in einer Sitzung gegen erhebliche Widerstände. Die erste Nacht war leidlich ruhig, nachdem das Kind tagsüber zeitweise sehr aufgeregt gewesen war. Am 5. Januar nahm die Unruhe zu, abends trat Bewußtlosigkeit ein, ganz kleiner Puls, keine Zyanose, aber fliegende Atmung. Mehrfach in der Nacht 0,5 Chloral mit Kochsalzeinläufen in den Darm, Kampfer. Sehr wenig Harn, der etwas Eiweiß und viel gekörnte Zylinder enthielt. Das Kind schluckt nicht. Am 7. Januar früh Atmung ruhiger, noch bewußtlos, schluckt wieder, mittags besinnlich, sehr matt. Am 8. Januar Harn frei, Puls gut, langsame Erholung. Fehlte hier auch die Blutung, so war doch der Zusammenhang so klar, daß ich den Fall mit in die Betrachtung hineinzog. Mein Verdacht richtete sich nun auf embolische Vorgänge als Erklärung. Ich trug Herrn Professor Wilke, Pathologe vom Bergmannsheil in Bochum, meine Betrachtungen vor und mit seiner freundlichen Unterstützung habe ich die weiteren Nachforschungen betrieben. Es kam zur Erklärung und genaueren Bestimmung der Embolien die Fettembolie in Frage.

Es würde zu weit führen, alles was über die Fettembolie veröffentlicht ist hier anzuführen; wo man die wichtigste Literatur über den Vorgang findet, habe ich unten angegeben. Ich muß aber einige Erkenntnisse hier zusammenfassen, die für die vorliegende Frage Bedeutung haben.

Als Quellen des Fettes sind bekannt:

1. Die Eröffnung fetthaltiger Markräume, besonders der langen Knochen durch Verletzungsbrüche.

2. Subkutane Frakturen bei orthopädischen Stellungskorrekturen. Bei diesen Eingriffen entstehen viel häufiger richtige Brüche und Epiphysenlösungen, als allgemein vermutet wird. Eine Bestätigung findet man in einem Leichenbefund bei Gangele-Risel und bei Sehnenverpflanzungen, die man sofort an Stellungskorrekturen anschließt. Besonders viel Fett wird frei bei

Knochen, die lange stillgestanden haben (Gipsverbände, Lähmungen, Tuberkulosen), vor allen Dingen jenseits des 10. Lebensjahres; denn die Umwandlung von rotem Mark in Fettmark geht beschleunigt vor sich jenseits des 6. Jahres und um so schneller und ausgiebiger, je atrophischer ein Knochen ist.

3. Aber nicht nur bei Brüchen, sondern bei bloßen Erschütterungen wird Fett aus seinem Lager frei (R i b b e r t u. a.).

4. Ausgedehnte Weichteilquetschungen, Unterhautfettspaltungen bei Operationen können ebenfalls zur Quelle werden.

Die W e g e, die das Fett nun von der Quelle nimmt, sind ebenfalls erkundet.

1. Von der Bruchstelle durch die offenen, nicht zusammenfallenden Venen des Markes unter Ansaugung des Blutstromes, unter dem Druck des Blutergusses, unter dem erhöhten Druck orthopädischer Geraderichtungen.

2. Durch Aufnahme des freiwerdenden Fettes besonders bei Erschütterungen in den Lymphstrom (Ductus thoracicus).

Der w e i t e r e W e g geht ins rechte Herz und von dort in die Lungen. In der Lunge finden die oft massenhaften Fetttröpfchen den ersten Widerstand in den Haargefäßen. Sie erzeugen dort Verstopfungen, rückwärtige Stauungen, Blutaustritte und eine starke Behinderung des Gaswechsels. Bis dorthin kann der Weg sehr schnell zurückgelegt werden, und dies entspricht der Beobachtung, daß auf dem Operationstische plötzlich die ersten Zeichen der klinischen Fettembolie auftreten. Steigt nach den Operationen der Blutdruck wieder an, übersteht der Kranke die Verstopfung zahlreicher Lungengefäße, so wird das Fett nach Stunden und Tagen durch die Lungen hindurch gepreßt und gelangt dann in das linke Herz und den großen arteriellen Kreislauf. So sind Fettverstopfungen im Gehirn, Haut, Leber, Niere, Darm, Magen usw. möglich und pathologisch-anatomisch sicher nachgewiesen. Auch in diesen Organen treten wieder Verstopfungen kleiner Endgefäße auf, die zu Stauungen, Ekchymosen, Petechien führen, was ebenfalls besonders im Gehirn, in der Haut, im Herzmuskelfleisch oft beobachtet ist. Diese kleinen Blutungen können durch Andauung zu Geschwüren in der Magenwand führen (S c h r i d d e). Blutungen aus der Magenwand sind klinisch jedoch und auch anatomisch nicht veröffentlicht, wohl Blutaustritte in die Magenwand (A b e r l e S. 100 und G r ö n d a h l). Daß das Fett längere Zeit gebraucht, um sich durch die feinen Gefäße der Lungen hindurchzuzwängen, ist verständlich, diese Einsicht erklärt aber zugleich, warum sich Erscheinungen von Fettembolien an den Lungen sofort dem Fettaustritt aus den Knochen anschließen können, während die Anzeichen von seiten des Gehirnes und anderer Organe, wie in unseren Fällen, bis zu mehreren Tagen zu ihrer Entwicklung nötig haben.

Eine anatomische Möglichkeit, das Fett auch in die übrigen Organe schnell zu bringen, besteht allerdings, wenn das Foramen ovale offen ist, der Schluß des Septum ventriculorum nicht dicht ist, oder auch im Falle der Durchgängigkeit des B o t a l l i schen Ganges. In diesen Fällen würde der Weg



für das Fett sozusagen kurz geschlossen werden, und die Lunge umgangen werden.

Die endgültige Entfernung des Fettes aus dem Blutstrom wird nun schließlich möglich durch chemische Umwendung (Oxydation, Verseifung) oder Ausscheidung durch die Nieren. Das letztere ist beobachtet, jedoch auch bei eifrigem Nachsuchen vermißt worden.

Da ich über keine Befunde nach dem Tode verfüge, so muß nun für die Erklärung der Magendarmblutungen infolge von fettembolischen Verstopfungen und nachfolgenden Infarkten die allgemeine pathologische Erwägung und der Leichenbefund von Blutaustritten in die Magenwand bei Aberles und Gröndahls Fällen dienen. Sind aber diese Gedankengänge richtig, so muß man auch zugeben, daß durch Diapedese oder durch Andauung der Magenwand an den geschädigten Stellen freie Blutaustritte in den Magen hinein gut vorstellbar sind (Schridde). Auch das Erbrechen wird sich durch die Reizung leicht erklären lassen, obwohl auch Gehirnschädigungen zur Erklärung genügen. Daß Magenblutungen auch auf andere Weise entstehen können, z. B. durch reflektorische Wege vom Gehirn aus, durch Reizung vom Vagus her, ist bekannt. Auch muß man daran denken, daß auf mechanischem Wege durch den Brechakt und die damit zusammenhängende Ueberlastung des Pfortadergebietes rückläufig so starke Rückstoßwellen in die feinsten Enden der Magenschleimhautvenen getrieben werden, daß dadurch allein kleine Blutungen entstehen können. Eine solche Entstehung käme für einzelne meiner Fälle in Frage, besonders für die, bei denen schwerere Gehirnsymptome fehlten.

Weshalb aber die bisher nur von mir an kleinem Material beobachteten Magenblutungen durch Fettembolien an jüngeren Kindern auftreten, weiß ich mir nicht zu erklären, es sei denn, daß ich in einer Kinderklinik keine Erwachsenen zu sehen bekomme. Vielleicht spielt aber doch die erhöhte Verletzlichkeit der Blutgefäße bei Hypoplastikern (Payr) eine Rolle, und die erkrankten Kinder waren fast alle zart und unentwickelt. Das freie Intervall ist bei allen unseren Fällen vorhanden, auch bieten sie Belege für fast alle Arten freiwerdenden Fettes. Payr hat zuerst unter den Fettembolien die beiden Formen der respiratorischen und der zerebralen unterschieden, und in der verschiedenen Zeit des Eintritts bieten sie ein gutes Trennungsmoment in dem Fehlen und Vorhandensein des freien Intervalls. Nach meinen Beobachtungen käme eine Form mit Magendarmblutungen als dritte hinzu, die ebenfalls ein freies Intervall aufweist.

Die Diagnose am Krankenbett muß der Natur der Sache nach in manchen Fällen zweifelhaft bleiben, da wir das Fett nur selten direkt nachweisen können. Harnproben auf Fett haben oft versagt und sind nicht überall einwandfrei durchzuführen. Die durch den Harn ausgeschiedenen Mengen pflegen gering zu sein. Herr Professor Wilke machte mich aber aufmerksam auf die Möglichkeit, als Teilerscheinung der zerebralen Fettembolie, die ja ihrer-

seits auch nur Teilerscheinung der des großen Kreislaufs sei, mit dem Augenspiegel vielleicht eine Fettembolie in den Blutgefäßen des Augenhintergrundes nachzuweisen; seine mikroskopischen Befunde am Leichenmaterial machten das nicht unwahrscheinlich, sei doch auch ophthalmoskopisch der Nachweis der Lipämie der Diabetiker gelungen und ebenso am Menschen wie am Versuchstier der der retinalen Luftembolie. Professor Wilke wies mich ferner auf das Vorkommen vorübergehender Glykosurien hin, die, nicht nur nach Knochenbrüchen, sondern auch nach leichteren peripheren Verletzungen beobachtet, früher unerklärt geblieben seien, jetzt aber aufgefaßt würden als Folgeerscheinung einer etwa dem Zuckerstich entsprechenden, durch Fettembolie bedingten Reizung des verlängerten Marks. Auf diese Anregung würde es sich sicher lohnen, einzugehen.

Der Verlauf war in unseren Fällen ein schließlich guter; aber mehrere Kinder waren so schwer erkrankt, daß ich über die gute Wendung erstaunt war.

Die Behandlung wäre noch mit einigen Worten zu berühren. Wir haben uns geholfen mit Kampfer, Chloral und besonders mit Einläufen und auch Kochsalzeinspritzungen unter die Haut, die ja auch Schanz empfohlen hat; mich veranlaßte dazu der äußerst heftige Durst bei starkem Erbrechen und das Versiegen des Harns.

Reiners Empfehlung, eine abführende große Vene zu punktieren, halte ich besonders bei Kindern mit Wilms nicht für angebracht und zu dem Abbinden des Ductus thoracicus lag kaum eine Anzeige vor, weil ja auch Fritsche auf Grund seiner Versuche sie nur empfiehlt, wenn die allgemeine Körpererschütterung sehr groß war und der Lymphstrom also stark mit freiem Fett überfüllt sein kann.

Für die Verhütung solcher Fettembolien kommt natürlich in Betracht, alle brüsken Korrekturen und Osteoklasien zu vermeiden und wenn sie nötig sind, nicht mehrere Gelenke auf einmal zu nehmen. Auch die Einschränkung der Meißelschläge, besonders der halbscharfen, wird sich empfehlen, zumal die kleine, elektrisch betriebene Kreissäge als Ersatz noch andere Vorzüge vor dem Meißel hat. Auch rate ich, die Geraderichtungen nach Meißelungen bei noch offener Wunde zu machen, es könnte durch den Handdruck bei geschlossener Haut starker Ueberdruck im Bereich des Fettaustrittes entstehen. Besonders aber glaube ich, daß man jedes Glied, von dem eine Fettverschleppung ausgehen kann, sehr gut stillstellen und demnach den Gipsverband nicht durch eine Schiene ersetzen soll. Es ist bekannt, daß Fetteinschleppungen auch in Abständen von mehreren Tagen sich noch wiederholen können.

## Nachtrag.

Bei der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse über die Aetiologie der Rachitis darf man wohl daran erinnern, daß es auch eine örtliche Disposition zur Rachitis gibt, denn wir beobachten im rheinisch-westfälischen Industrie-

bezirk, daß diejenigen Gegenden, die am tiefsten liegen, sehr viel schwerer von der Rachitis heimgesucht werden, als die höher liegenden. Das tiefere Emscher- und Ruhrtal z. B. viel mehr als die hügeligen Gelände im Bergischen. Vielleicht hängt das mit der Besonnung zusammen.

Neben dieser örtlichen Disposition besteht aber auch eine Rassenveranlagung, die sich dadurch kundtut, daß die Kinder der polnischen Landbevölkerung, die ja in großen Mengen bei uns eingewandert ist, schwerer und eher erkranken, als die deutschen Kinder. Bevorzugt erscheinen dabei gerade die schwerknochigen Typen und bei ihnen tritt dann auch der Kleinwuchs mit sehr breiten, kurzen Gliedmaßen und verhältnismäßig langem Rumpf auf. Dies hängt wohl damit zusammen, daß überhaupt schnelles und starkes Wachstum eine Disposition zur rachitischen Erkrankung schafft[1]).

In den angegebenen Arbeiten sind alle wichtigen Vorarbeiten aufgeführt.

**Literatur.**

Lexer, Lehrb. d. allg. Chir., 9. Aufl., S. 122/23. — Kaufmann, Spezielle Pathol., 2. Aufl., S. 206. — Aschoff, Pathol. Anatomie, 2. Aufl., allgemeiner Teil, S. 442; 4. Aufl., spezieller Teil, S. 812. — Scriba, Untersuchungen über Fettembolie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1880, Bd. 12. — Aberle, Ueber Fettembolien nach orthopädischen Operationen. Verhandl. d. orthop. Kongresses 1907. — Bergemann, Berliner klin. Wochenschr. 1910, S. 1112. — Fritsche (Wilms), Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Fettembolie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1910, Bd. 107, S. 456. — Die Arbeiten der letzten Jahre bringen, soweit sie zugängig waren, nichts wesentlich Neues.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Alsberg-Kassel.

**Herr Alsberg-Kassel:**

Meine Herren! Mir ist im Anfang des Jahres das Unglück passiert, daß ein etwa 6jähriger rachitischer Knabe im Anschluß an eine Osteotomie beider X-Beine oberhalb des Kniegelenks aus der Aethernarkose, die an und für sich gut verlief, mit Erbrechen aufwachte und das Erbrechen nicht verloren hat. Es traten die Erscheinungen einer vollkommenen Magen- und Darmlähmung ein. An den inneren Organen, an Herz und Lungen war nichts zu finden. Urin konnten wir nur einmal gewinnen. Spuren Eiweiß, sonst auch normal. Das Kind ist im Verlauf von 3 Tagen an vollkommener Magen- und Darmlähmung zugrunde gegangen. Die Sektion wurde leider nicht gestattet. Ich bin nicht in der Lage, näher zu sagen, was hier vorlag. Ich dachte auch erst an Fettembolie, aber die ist ja wohl hierbei auszuschließen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Engel-Berlin.

**Herr Engel-Berlin:**

**Ueber schwere Deformitäten bei multiplen Exostosen und Enchodromen Jugendlicher und ihre Behandlung.**

Ich möchte in aller Kürze Bilder von 6 Fällen aus dem poliklinischen Material des Berliner Instituts vorführen, bei welchen durch multiple Exostosen

[1]) Siehe als Ergänzung die Ausführung des gleichen Redners auf Seite 204.

und Enchondrome Deformitäten entstanden waren, deren Beseitigung unblutige und blutige orthopädische Operationen erforderlich machte. Ein Teil dieser Fälle war durch die Hand praktischer Aerzte gegangen, die von der bekannten Harmlosigkeit des Leidens überzeugt, eine Behandlung für unnötig erachtet hatten. Genaue klinische und röntgenologische Untersuchungen aller Fälle brachte keine über das bekannte von Frangenheim zusammengefaßte Erfahrungsmaterial hinausreichende Klärung der Entstehung und Zusammenhänge der Geschwulstbildungen und den sie begleitenden Wachstumsstörungen. In 2 einander sehr ähnlichen Fällen mußte eine der Tibia aufsitzende stark wachsende Exostose wegen der ausgesprochenen Druckerscheinung auf die benachbarte Fibula entfernt werden. Die durch eine dem Fibulaköpfchen angehörige Exostose herbeigeführte Peronäuslähmung schwand nach der operativen Entfernung der Exostose. In einem Falle von schweren multiplen Enchondromen waren durch drei Frakturen an den Geschwulststellen Deformitäten entstanden, die durch Osteotomie beseitigt werden mußten. Besonders schnell hatten sich die Enchondrome an den kleinen Röhrenknochen der rechten Hand entwickelt, so daß infolge der mechanischen Behinderung beim Greifen mit Rücksicht auf die starken Kompressionserscheinungen der Nachbarknochen die Herausnahme des Zeigefingers samt Mittelhandknochen notwendig war. (Folgt die Demonstration der Bilder.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schepelmann-Hamborn.

**Herr Schepelmann-Hamborn:**

## Die operative Behandlung stark verkürzter Gliedmaßen.

Meine Herren! Seit Kriegsbeginn habe ich mich sehr eingehend mit der operativen Verlängerung stark verkürzter Gliedmaßen befaßt und bis jetzt bereits ein Material von 44 Fällen bearbeitet.

Die verschiedenen Methoden, die heute im Gebrauch sind, habe ich dabei einer Prüfung unterzogen und Leitsätze für ihre Anwendung aufgestellt.

Was zunächst die Art der Gliedmaßen betrifft, so kommen nur die unteren zur Verlängerung in Frage, nicht die oberen, bei denen Längendifferenzen keine nennenswerte Rolle spielen.

Bezüglich des Verkürzungsgrades sei bemerkt, daß ich bei 1—4 cm nie, bei 4—10 cm am häufigsten operierte. Verkürzungen von mehr als 20 cm machen das Gehen fast unmöglich und erfordern unbedingt eine Verlängerung oder Amputation.

Die Verlängerung nehme ich stets gradatim vor, und zwar im Bett, nicht auf dem Operationstisch. Die brüske Dehnung halte ich für nicht ungefährlich.

Zur Streckung sind Manschetten- und Klebstoffverbände untauglich; nur der Steinmannsche Nagel hält die zum Erfolg erforderlichen Belastungen

von 20—50 kg aus. Gewöhnlich wende ich drei Nägel an: je einen im unteren Ober- und Unterschenkelende, einen im oberen Unterschenkelende; hin und wieder benutze ich noch als viertes Zugmittel die Rehsche Zange oder die Fersenklemme für die Ferse.

Die Operationsstelle ist entweder para- oder intrakallös. Für erstere spricht die größere Aussicht auf aseptischen Verlauf. Wartet man aber genügend lange nach dem restlosen Versiegen der Eiterung, drainiert man sehr ausgiebig die Wundhöhle, so ist die Gefahr der Wundinfektion nicht allzugroß.

Um so wertvoller ist der Gewinn bei intrakallöser Operation. Durch genügend langes Ausziehen der schrägen Meißelflächen wird einer zu starken Verdünnung des Knochens vorgebeugt, um so mehr, als der Kallus an sich ja schon dicker ist als normaler Femurschaft.

Nur durch die intrakallöse Operation werden die axialen Verbiegungen, die doch funktionell besonders unangenehm empfunden werden, beseitigt.

Nicht außer acht zu lassen ist ferner die Verlagerung der Muskulatur bei starken Knochendeformitäten und die damit sich ergebende schwere Funktionsstörung. Eine vollständige Rücklagerung der Muskeln ist selbstverständlich nur durch die intrakallöse Osteotomie möglich, für die noch ein weiteres Moment spricht:

Knochen, Knochensplitter, Periostfetzen, Narbengewebe, und Weichteile bilden oft in der Kallusgegend eine einheitlich fest verfilzte Masse.

Durchtrenne ich hier den Femurschaft parakallös in der oberen Hälfte und ziehe am unteren Fragment, so kann ich die distale Muskelpartie nicht dehnen, weil sie ja unten dem Knochen fest anhaftet. Nur die proximale Partie wird gedehnt, nun aber unnatürlich stark. Sie wird dadurch verjüngt und geschwächt. Einer späteren Funktion steht außerdem die Verklebung mit dem Kallus im Wege.

Nehme ich hingegen die Osteotomie an der Stelle des Kallus vor, so löse ich zum Teil schon intra operationem ihre Verwachsungen mit der Muskulatur, zum Teil werden sie in den nächsten Tagen durch die Gewichtsextension beseitigt, während welcher die Dehnung der Muskeln eine gleichmäßige und allgemeine ist.

Ich gebe aber zu, daß auch Fälle vorkommen, wo die Kürze der seit einer besonders schweren Knocheneiterung verflossenen Zeit das Wagnis einer intrakallösen Osteotomie nicht erlaubt. Hier stehen zwei Wege offen: die schräge oder treppenförmige Osteotomie im Gesunden und die Kirschnersche subperiostale quere Schaftdurchsägung. Letzterem Verfahren gebe ich vor der schrägen Osteotomie wegen seiner leichteren Ausführbarkeit und seiner Eleganz den Vorzug; ich halte es sogar für das Verfahren der Wahl, wenn — wie ich es nachher zeigen werde — die Verkürzung auf einen Substanzverlust an den unteren Kondylen zurückzuführen ist, an denen sich eine Schrägosteotomie nicht mehr durchführen läßt.

Sonst stehe ich aber auf dem Standpunkt, daß das ideale Verfahren der Knochenverlängerung in der Aufmeißelung der Bruchlinie und, wenn diese nicht zu erkennen ist, in der schrägen Osteotomie des Kallus besteht, einem Verfahren, das einzig und allein imstande ist, die normalen anatomischen und statischen Verhältnisse wiederherzustellen.

Die Nachbehandlung umfaßt zunächst die Periode der Streckung oder Verlängerung, die durchschnittlich 2—3 Wochen dauert, dann die Periode der Knochenverkittung, die gewöhnlich 6—8 Wochen nach der Operation beendet ist, endlich die Periode der Uebung, die zur Kräftigung der Muskeln und Mobilisierung der Gelenke weitere 8—10 Wochen umfaßt. Der Sicherheit halber lasse ich während dieser Zeit und während eines weiteren halben Jahres zur Vermeidung von nachträglichen Verbiegungen und Verkürzungen Gehapparate tragen, die bis zum Tuber reichen und bei hochliegenden Osteotomien an einen gewalkten Beckengurt angreifen.

Ich kann Ihnen, meine Herren, entsprechend der mir zugemessenen kurzen Zeit natürlich nur wenige typische Fälle vorstellen, aus denen Sie ersehen werden, welche Deformitäten sich operativ beseitigen lassen.

Sehr zweckmäßig erscheint mir bezüglich der Form, Behandlung und Prognose die Einteilung in Frakturen des oberen, mittleren und unteren Oberschenkeldrittels (vom Unterschenkel muß ich aus Zeitrücksichten absehen).

Am oberen Femurende beobachtet man in zahlreichen Fällen eine bogenförmige Deformierung, die die Hüfte in entstellender Weise auftreibt; es leuchtet ein, daß nur die intrakallöse Osteotomie völlige Abhilfe der Verkürzung und Verbiegung schaffen kann.

An typischen Fällen zeige ich Ihnen, wie selbst Verkürzungen von 10 cm zum restlosen Ausgleich und trotz vorheriger schwerer Deformität, zu normalen anatomischen Verhältnissen gebracht werden können. An einem Manne mit ungewöhnlicher Deformität mit Verkürzung von 24 cm und ausgedehntem Defekt am Knie wurde zunächst eine Verlängerung um etwa 12 cm durch Geraderichtung der Fragmente erzielt; die Weiterbehandlung mittels Kirschnerscher parakallöser Osteotomie, die hier wegen des Defekts einzig und allein in Frage kam, wurde durch Verlegung ins Heimatlazarett vereitelt. Immerhin war der Patient so weit gefördert, daß er — bis dahin dauernd zu Krücken verurteilt — an einem Stocke umhergehen konnte, wie das Diapositiv zeigt.

An einem anderen Falle, einem Knaben mit Defekt an den Oberschenkelkondylen nach Osteomyelitis und so hochgradiger Verkürzung, daß er mit der Fußspitze nicht aufzutreten vermochte, kann ich Ihnen den Verlauf und Erfolg einer solchen Operation und der Wiederkehr ziemlich normaler Form und Länge zeigen.

Alle diese Beispiele würden trotz des augenfälligen Unterschiedes der Form und Länge der Beine vor und nach der Behandlung nicht genügen, um Sie

von der späteren guten Funktion der Beine zu überzeugen. Aehnlich wie Ostern 1921 auf dem Chirurgenkongreß bei Gelegenheit der Demonstration der Enderfolge der funktionellen „Arthroplastik" habe ich auch hier meine Zuflucht zu dem Kinematographen genommen und, wenn ich Ihnen mit Rücksicht auf die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit auch nur einen Patienten vorführen kann, so sehen Sie doch an ihm alles Wissenswerte. Er litt an einer Verkürzung von $8^1/_2$ cm, die zum restlosen Ausgleich kam.

Nachdem ich Ihnen zur Identifikation und zum Vergleich mit meinen Publikationen zunächst das Gesichtsporträt vorführe, weist die große Narbe am entblößten und groß eingestellten Bein auf die Stelle der Operation. Alsdann erkennen Sie an den vorgeführten Uebungen, wie Kniebeugen, Beugen und Strecken des Unterschenkels bei gehobenem Oberschenkel, Hocken und Knien das Ausmaß der Bewegungsmöglichkeiten der großen Gelenke des operierten Beines; das langdauernde Stehen auf letzterem beweist die Festigkeit der Bänder des Knies (eine Schiene wird seit Jahren nicht mehr getragen); langsamer und rascher Gang, Parademarsch, Schnellauf lassen auch bei schärfster Beobachtung ein Hinken oder Nachziehen oder Schonen nicht erkennen. Ja sogar dann, wenn der Operierte einen anderen, erwachsenen Mann auf den Schultern trägt, geht und läuft er ohne Beschwerden. Endlich führe ich ihn beim Sport vor, im Fußballspiel, beim Radfahren (auch Auf- und Absteigen wird vorgeführt), beim Hoch- und Weitsprung mit Anlauf und aus Stand.

Verschiedene der von mir nach meiner Methode (in der Abwesenheit des Herrn Professors Wullstein im Felde) Operierten, zur restlosen Heilung gebrachten Patienten mit schwerer Knochenverkürzung sind von Herrn Professor Wullstein nach seiner Rückkehr nach Bochum bereits 1915 mehrfach in Bochum, 1916 in Heidelberg und Berlin demonstriert worden und von ihm, wie er S. 70 der Verhandlungen des 15. deutschen Orthopädenkongresses in Dresden schreibt, „sowohl in bezug auf die Knochendislokation als auch in bezug auf Gelenkfunktion" als „völlig geheilte Fälle" bezeichnet worden.

**Vorsitzender:**

Meine Herren! Ich schließe die Sitzung, wir gönnen uns eine kurze Pause.

Schluß der Vormittagssitzung pünktlich 1 Uhr.

---

Nachmittags $^1/_2$3 Uhr.

**Vorsitzender:**

Wir treten wieder in die Verhandlungen ein.

Das Wort hat Herr Semeleder-Wien zu seinem Vortrag über:

## Zur Klärung der Prothesenfrage: Welches ist der beste Gliedersatz?

Mit 3 Abbildungen.

### Herr Semeleder-Wien:

Meine Herren! Der Krieg mit seinen außerordentlichen Anforderungen auf vielen Gebieten stellte auch uns Aerzte vor Aufgaben, welchen wir zu Friedenszeiten zumeist fremd gegenüberstanden oder welchen wir doch nur wenig Interesse abgewinnen konnten. Es sind dies unter anderen die Aufgaben, die in den Bereich der technischen Orthopädie gehören. Es ist uns ja allen bekannt, daß nicht nur der Chirurg, sondern auch der Orthopäde gewöhnlich nur die operativen Eingriffe besorgte, während er die Betätigungen der technischen Orthopädie dem angestellten Bandagisten überließ und mit offensichtlicher Geringschätzung auf seine Bemühungen heruntersah.

Diese Geringschätzung brachte es mit sich, daß so mancher, der zu Kriegsbeginn glaubte, ohne das Versäumte erst nachzuholen, gewissermaßen im Handumdrehen die sich aufdrängenden Probleme lösen zu können. Zu seinem größten Erstaunen mußte er aber bald zur Erkenntnis kommen, daß es oft bedeutend leichter ist, eine orthopädische Operation auszuführen als einen funktionsgerechten orthopädischen Apparat bzw. eine Prothese zu konstruieren. Dieses Versagen des Mediziners auf einem ihm fremden, vorwiegend technischen Gebiete erschien erklärlich und es war selbstverständlich, daß sich nun der Techniker, der Ingenieur der Sache annahm und schien es ebenso selbstverständlich, daß dieser schon auf Grund der außerordentlichen Fortschritte seines Faches in den letzten Jahrzehnten eine rasche Lösung der in Betracht kommenden Fragen durchführen werde. Doch auch dieser mußte bald erkennen, daß er die Schwierigkeiten dieses Faches unterschätzte und daß es gegebenenfalls leichter ist eine komplizierte Maschine als einen orthopädisch-technischen Apparat zu bauen. Als auch seine Bemühungen zu versagen begannen, verfiel man auf den Gedanken, das große Publikum für die Sache zu interessieren und an die Allgemeinheit zu appellieren und sie zur Mitarbeit aufzufordern. Es wurden große Versammlungen, Kongresse abgehalten, Ausstellungen veranstaltet und Preisausschreibungen sollten den Erfindungsgeist anregen, während Prüfstellen die einlaufenden Erfindungen zu überprüfen hatten. Tagtäglich konnte man nun in den Zeitungen über Vorträge, über Prothesenwunder und Wunderprothesen lesen und das Unwahrscheinliche, ja das Unmögliche schien möglich geworden zu sein. Wenn auch so manche Stimme vor zu großen Versprechungen, die nur zu Enttäuschungen führen mußten, warnte, dauerte dieses Treiben ziemlich lang, durch Jahre hindurch, bis es endlich stiller wurde und so mancher käme in Verlegenheit, wenn man ihn heute um den Verbleib seiner voreilig publizierten oder in Aussicht gestellten Prothesenwunder befragen wollte. Und damit dürfte die Zeit gekommen sein, zu fragen, wie es denn eigentlich mit

der Prothesenfrage steht? Wo halten wir? Es gibt darüber verschiedene Ansichten. Eine Gruppe von Menschen glaubt, es sei alles in schönster Ordnung, alle in Betracht kommenden Probleme seien gelöst. Es sind das Leute, welche gewohnt sind ohne Kontrolle aus bildlichen Darstellungen und Zeitungsnachrichten sich ihre Meinung zu bilden. Es sind das Leute, welche, wenn sie z. B. einen Invaliden, dem der eine Arm fehlt, vor einem Schraubstock mit einer Feile auf einem Bilde sehen, sofort annehmen, daß das Prothesenproblem für den Metallarbeiter gelöst sei, ohne zu ahnen, daß das Feilen eine Kunst ist, die so mancher zweiarmige gesunde Schlosser nicht beherrscht. Welche nicht wissen, daß z. B. das Feilen eines Würfels seit alters her das Meisterstück des Mechanikers ist. Es sind dies Leute, welche, wenn sie einen Invaliden an der Hobelbank mit einem Hobel sehen, sofort glauben, daß das Problem auch für das Tischlerhandwerk gelöst sei, und hört oder liest der eine oder andere von ihnen dann noch etwas von einer Invalidenkapelle, so glaubt er, nicht nur die Ausübung aller Handwerksarten sei dem Invaliden gesichert, sondern auch die Betätigung in den schönen Künsten, welche am Feierabend seiner Unterhaltung dienen sollen. Selbstverständlich gelte seiner Meinung nach dies nicht nur für den Beininvaliden, sondern auch für die Arminvaliden, denn für den Beininvaliden sei diese Möglichkeit ja offenkundig und selbstverständlich und daher nicht erwähnenswert. Eine zweite Gruppe, und zwar gehören dieser schon Fachleute an, erklärt, das Problem der Beinprothese sei wohl gelöst bzw. bereits in Friedenszeiten gelöst gewesen, die Armprothesen ließen jedoch noch viel zu wünschen übrig. Hierher gehört die Statistik eines Landesbeamten in Deutschland, welcher mehrere hundert Invalide ein Jahr nach der Superarbitrierung untersuchte und feststellte, daß von diesen die allermeisten ihre Armprothesen abgelegt hatten und sie unverwendet ließen. Eine dritte Gruppe endlich behauptet, es sei auch das Problem des „Ersatzes“ der unteren Extremität keineswegs gelöst, ja nicht einmal die alte Streitfrage, ob Stelze oder Kunstbein vorzuziehen, sei entschieden!

Wenn ich es nun wage, einen Versuch zur Klärung dieser weit voneinander differierenden und vielfach in Verwirrung geratenen Ansichten zu unternehmen, so glaube ich darauf hinweisen zu sollen, daß ich schon zu Friedenszeiten mich mit verschiedenen Problemen der technischen Orthopädie beschäftigte und mich zu Kriegsbeginn dem Garnisonsspital Nr. 1 in Wien und mehreren anderen Spitälern mit meiner Privatwerkstätte zur Verfügung stellte.

Die Zahl der zumeist nach eigenen Systemen hergestellten Apparate ging in die Tausende und wurden sie an Kranke und Invalide dieser Spitäler (kostenlos) abgegeben. Nebstbei wurden zahlreiche Versuche angestellt, welche die Lösung der Prothesenfragen zum Ziele hatten. Es fehlte mir daher nicht an Material für eine ausgedehnte Versuchstätigkeit, doch mußte bei diesen Versuchen von dem zumeist befolgten Grundsatze: „Prüfet alles und behaltet

das Beste“ Abstand genommen werden, da mangels einer nur mit Reklame durchführbaren Sammeltätigkeit nicht die Mittel und auch nicht die Zeit und das Personal für eine solche uferlose Versuchstätigkeit zur Verfügung standen.

Ich war deshalb gezwungen für meine Versuche bestimmte theoretische Richtlinien auszuarbeiten, welche die genaue Feststellung und Begrenzung der in Betracht kommenden Probleme im Rahmen der praktischen Ausführbarkeit ermöglichten. Diese theoretischen Erwägungen und die gefundenen Erkenntnisse führten im weiteren Verlaufe nicht nur zu praktischen Ergebnissen, welche von den bis jetzt bekannten erheblich differieren, sondern gaben mir auch die Möglichkeit, viele aufsehenerregende Neuerungen sofort bei ihrem Erscheinen, ohne erst die praktischen Ergebnisse abzuwarten, richtig einzuschätzen.

Der Gedankengang war folgender: Wir versuchen mit unseren Konstruktionsarbeiten einen bestimmten Z w e c k zu erreichen, nämlich den Invaliden vor allem arbeitsfähig zu machen und verwenden dazu ein bestimmtes Mittel, die Prothese oder den Glied„ersatz“, das „Ersatz“glied!

Wenn wir nun unsere Prothesenfrage und die damit verbundenen Probleme als Disziplin, als Prothesenkunde nur einigermaßen wissenschaftlich behandeln wollen, müssen wir uns daran erinnern, daß die Grundlage jeder wissenschaftlichen Erörterung vor allem die Klarlegung der Begriffe ist und daß die logischen Folgerungen, wenn möglich, durch das Experiment gestützt werden sollen.

Wir müssen vor allem darüber klar sein, was wir anstreben wollen. Ein Beispiel: Wir hätten die Aufgabe einen Oberarmamputierten wieder arbeitsfähig zu machen. Wir wählen dieses Beispiel, weil wir bereits aus Erfahrung wissen, daß der am Oberarm amputierte Einarmer, sofern er einen genügend langen Stumpf hat, gerade noch imstande ist, durch physische und körperliche A r b e i t sich seinen Lebensunterhalt zu schaffen. Wir wollen ihn also wieder zur Arbeit „ertüchtigen“, und ihn so wieder zu einem nützlichen Mitglied der menschlichen Gesellschaft machen.

Was verstehen wir nun unter A r b e i t? Wir unterscheiden bekanntlich vorwiegend geistige und vorwiegend körperliche Arbeit. Wenn auch bereits vielfach der Nachweis gebracht wurde, daß der Einarmer zur Ausübung eines „geistigen“ Berufes eine Prothese überhaupt nicht nötig hat, so mag es trotzdem schon aus gesundheitlichen Gründen zweckmäßig sein, die beschädigte Seite mittels einer Prothese zur Betätigung heranzuziehen.

Wir müssen daher bestrebt sein, den Invaliden auf jeden Fall instandzusetzen, p h y s i s c h e Arbeit zu leisten, und zwar wertvolle Arbeit, damit er sich durch sie fortbringen kann, auch wenn er in seinem gegebenenfalls etwa ihm künstlich vermittelten vorwiegend geistigen Berufe Schiffbruch leiden sollte.

Vor allem kommen jene Arbeiten in Betracht, von welchen wir bereits aus Erfahrung wissen, daß sie vom Invaliden geleistet werden können und zwar womöglich solche, für welche der Invalide derart geeignet ist, daß er mit einem Gesunden in Konkurrenz treten könnte. Unter diesen Arbeiten ist wieder auf die wertvollen Gewicht zu legen.

Worin besteht nun diese körperliche Arbeit, was haben wir darunter zu verstehen? Ein Beispiel: Der Bäcker benützt in seinem Beruf seine Hände als Werkzeuge; doch schon beim gebackenen Brot versagt die viel gerühmte Vollkommenheit der Hand und er braucht, um das nun härter gewordene Material zerteilen zu können, eine Ergänzung wie z. B. ein Messer oder wenn das Brot hart geworden ist, einen Stichel, einen Stößel oder Hammer u. dgl. Bei einem besonders großen, steinhart gewordenen Stück versagen auch die erwähnten, einhändig zu führenden Werkzeuge und greift daher der Arbeiter mit beiden Händen bzw. Armen zu einem zweiarmig zu führenden Hammer oder Stößel und vergrößert dadurch neuerdings den Effekt seiner Arbeit in bezug auf Intensität und Quantität.

Dasselbe sehen wir beim Uebergang von der Sichel zur Sense, vom Kamm zum Rechen, von der Kelle zur Schaufel, vom Dolch zum Spieß usw.

Wie wir bereits aus Erfahrung lange wissen, bilden gerade diese wertvollen zweiarmig auszuführenden Betätigungen, zu welchen die weibliche Kraft beispielsweise zumeist nicht ausreicht, die daher den Männern vorbehalten sind, eine Gruppe von Arbeiten, die bei Verwendung einer richtig gebauten „Prothese" für den Einarmer mit Oberarmstumpf ausführbar sind.

Die Erklärung für diese befremdliche Tatsache liegt nicht darin, weil, wie man meint, der gesunde Arm die Funktion der beschädigten Seite übernimmt, oder weil lediglich nur eine Unterstützung der Führung nötig sei, sondern der wirkliche Grund ist darin zu suchen, daß bei diesen Arbeiten Arm und Fingergelenke zumeist fixiert gehalten werden, wir aber mit technischen Mitteln imstande sind, die Fixation von Gelenken in einer der Natur überlegenen Weise zu imitieren.

So ist z. B. eine Prothese bestehend aus einem Haken aus Eisendraht einem gekrümmten, in seinen Gelenken fixierten Finger oder Arm weit überlegen, da man durch lange Zeit Hunderte von Kilogramm an ihm hängen lassen kann. Biegt man den Eisendraht gerade, so ist man imstande, dickes Sohlenleder mit seiner Hilfe zu durchbohren, wieder etwas, was man mit einem geradegestreckten, in seinen Gelenken fixierten Finger nicht auszuführen vermag.

Das Mittel, eine solche Arbeitsfähigkeit zu erlangen, soll uns also die Prothese, das „Ersatz"glied, der Glied„ersatz" bieten, und ist es unsere Aufgabe, die beste Konstruktion hierfür zu finden. Welches ist nun aber dieser „beste" Gliedersatz? Ist er schon da oder wird er erst kommen, woran werden wir ihn erkennen? Was ist vor allem ein Gliedersatz? Zur Feststellung

dieses Begriffes bitte ich Sie sich einen Patienten vorzustellen, der auf der einen Seite einen gesunden Arm, auf der anderen einen Oberarmstumpf besitzt.

Dieser Patient wird mit seinen beiden oberen Extremitäten, also sowohl mit seinem gesunden Arm, wie auch mit dem Stumpfe gewisse Arbeiten verrichten können. So wird er z. B. mit seiner Hand in eine weiche Masse, beispielsweise in feuchten Lehm, Brotteig oder eine andere weiche Masse ein Loch drücken können. Dasselbe wird er auch mit seinem Stumpfe auf der beschädigten Seite tun können.

Sobald aber der Lehm oder der Teig hartgeworden ist, wird der Patient dies nur imstande sein, wenn er einen spitzen Behelf, z. B. einen Stichel zu Hilfe nimmt. Es ist dies ein spitzes Werkzeug, dessen Griff von der Hand umfaßt gehalten wird. Der Oberarmstumpf braucht natürlich auch ein ähnliches Instrument. Da er aber keine Faust bilden kann, muß der Griff dieses Stichels hohl gemacht werden und wird über den Stumpf gestülpt.

Zeichnen wir uns diese beiden Formen auf, so sehen wir, daß der wesentliche Unterschied zwischen beiden tatsächlich darin besteht, daß in einem Falle der Griff massiv, solide, im anderen Falle hohl ist.

Beide sind nicht „Ersatz“stücke, sondern sagen wir ergänzende Behelfe, welche der Extremität Eigenschaften (Spitze, Schärfe, Wucht usw.) vermitteln, welche sie für einen bestimmten Zweck geeignet machen.

Für Messer, Hammer usw. gilt natürlich dasselbe. Auch sie müssen einen Hohlgriff aufweisen, wenn sie für den Stumpf tauglich sein sollen. Dabei kann Hohlgriff, Stiel, Messer oder Stichelspitze in einer Richtung, also in der Richtung des Stumpfes eingestellt sein, bei anderen Ausführungsformen quer oder schief dazu.

Im einen Falle kann die Schneide des Messers nach vorne, im anderen nach hinten oder nach der Seite gerichtet sein. Der Stiel kann kurz, lang oder gebogen sein. Das Messer kann im Griff beweglich sein und während der Funktion durch Schnüre im Sinne einer Verdrehung oder Verschwenkung in seiner Stellung zum Griff verändert werden. Wir haben dann also gewissermaßen eine kinetische Arbeitsprothese, auf welche wir noch später zu sprechen kommen.

Solche und ähnliche Behelfe würden sich in zahllosen Formen und Abarten ergeben; als Spezialbehelfe für Spezialzwecke technisch richtig konstruiert, müßte jeder einzelne für sich als bester Behelf eingeschätzt werden können.

Die ungeheure Zahl dieser Behelfe würde viele Säle füllen, da sie vielfach größer als die unserer gewöhnlichen Werkzeuge wäre, bei deren Handhabung der gesunde Arm in seiner vielgestaltigen Einstellbarkeit zahllose Stielformen imitieren kann.

In vielen Fällen ist eben der gesunde Arm nichts anderes als ein Werkzeugstiel, der es uns ermöglicht mit einer viel geringeren Zahl von Werkzeugen

auszukommen, da er zahllose Stielformen zu „e r s e t z e n" vermag, sie entbehrlich macht. Der „Ersatz" geschieht dadurch, daß der menschliche Arm als lebender Werkzeugstiel betrachtet, durch seine Gliederung in Teile in verschiedener Stellung einstellbar ist und durch physiologische Mittel (Muskelkraft usw.) festgestellt oder wie der gegliederte Stiel der vorhin erwähnten, kinetischen Arbeitsprothese bewegt werden kann. — Dieser Ersatz kann unter Umständen gegenüber der technischen Konstruktion sogar als minderwertig gelten, wenn es sich z. B. darum handelt, Arbeiten auszuführen, bei welchen die Gelenke fixiert zu halten sind.

Die vorhin erwähnte Prothese, bestehend aus einem Haken oder Stift aus Eisendraht, die einem gekrümmten oder geradegestreckten, in seinen Gelenken fixiert gehaltenen Finger oder Arm weit überlegen ist, bietet hiefür ein Beispiel.

Es bestände daher eher eine gewisse Berechtigung von einem Ersatz vieler Werkzeugformen durch den natürlichen Arm zu sprechen. Zumindest ist das eine sicher:

Würden alle Menschen mit Stümpfen auf die Welt kommen, so würde niemand von Prothesen in unserem Sinne sprechen und niemand würde sich durch das Wort „Ersatz" (Ersatzglied, Kunstglied, Gliedersatz usw.) irreführen lassen. Um irgend eine Bezeichnung für diese Behelfe zu gebrauchen, würde man sie vielleicht „ergänzende" Behelfe nennen können. Denn sie vermitteln dem Stumpfe Eigenschaften (Spitze, Schärfe, Wucht usw.), welche ihn zu bestimmten Funktionen befähigen, genau so wie dies unsere Werkzeuge, welche ebenfalls ergänzende Behelfe sind, bei unserer unversehrten Extremität besorgen.

Auch in der Bekleidungsindustrie, in der Ausrüstungsindustrie für die verschiedenen Berufs- und Sportarten findet man derlei ergänzende Behelfe, welche oft mit unseren Prothesen identisch sind, ja sogar der üblichen Begriffsdefinition der Prothese viel eher entsprechen, als unsere heutigen mit dieser Bezeichnung nur allzu freigebig bedachten Behelfe. (So bezeichnen wir einen Schuh für Pirogoffstümpfe, einen Handschuh oder Strumpf für Armamputation als Prothese und noch dazu als „sensible" Prothese, obwohl sie alles eher als sensibel ist.)

Doch auch kompliziertere Formen wie unsere viel besprochenen Prothesen mit auswechselbaren Werkzeugen wie die H ö f t m a n n zugeschriebenen und die N e u m a n n sche sind längst in ihren Prinzipien im Taschenmesser und Skiwerkzeug mit gleichfalls auswechselbaren und umlegbaren Werkzeugen vertreten. Es lohnt sich daher, sich darum zu kümmern, in welcher Weise die in Betracht kommenden Fächer: Werkzeugindustrie, Ausrüstungsindustrie für Beruf und Sport usw. mit den sich ihnen entgegenstellenden Problemen im tausendjährigen Bemühen fertig wurden.

Wir können vor allem beobachten, wie diese ergänzenden Behelfe als Spezial-

behelfe ohne Rücksicht auf sogenannte natürliche kosmetische Formen, zum Zwecke der Erzielung der Höchstleistung oft auf wissenschaftliche Grundlagen gestützt ausgestaltet werden und wie endlich, wenn z. B. der Arbeiter „auf Montage“ oder der Tourist auf weite Wanderungen geht, sogenannte Universalwerkzeuge oder Universalapparate Verwendung finden, welche gewöhnlich aber nur einen Teil der Höchstleistung der Spezialapparate zu vermitteln imstande sind.

Dementsprechend kommt man zur Aufstellung folgender Gebote für den Prothesenbauer:

I. Bauet keine „Ersatz“glieder od. dgl., sondern ergänzende Behelfe zum Zwecke der Vermittlung einer Eigenschaft, welche zur Ausübung einer Funktion nötig ist.

II. Diese Behelfe sind unter Zugrundelegung von wissenschaftlich (eventuell experimentell) begründeten Theorien ohne Rücksicht auf kosmetische Forderungen zum Zweck der Erzielung der Höchstleistung (bei möglichster Kraftsparung) spezialistisch auszugestalten.

III. Herstellung von Kombinations- oder sogenannten Universalapparaten durch Vereinfachung oder im Wege der Ein- und Ausschaltung von Teilen durch bausteinartiges Aneinanderfügen usw., wobei auch die kosmetischen Forderungen berücksichtigt werden können.

## Obere Extremität.

Gesetzt den Fall, wir hätten die vorhin erwähnten zahllosen Hohlgriffwerkzeuge für unsere Amputierten in bester Ausführung bereitgestellt und wollten ihn nun z. B. von hier nach einem fern gelegenen Orte schicken, um ihn dort eine Arbeit verrichten zu lassen. Wollten wir ihm aus dem vorhin erwähnten, mehrere Säle füllenden Arsenale von Spezialwerkzeugen die entsprechenden auswählen und mitgeben, es würde vielleicht ein Wagen nicht genügen sie zu transportieren!

Wir werden also ebenfalls trachten müssen, dieses Quantum in bezug auf Masse und Gewicht möglichst zu verringern. Wir werden ebenfalls vor allem trachten, gleiche Teilstücke (z. B. die Hohlgriffe, Verlängerungsstücke, Gelenksstücke usw.) auswechselbar zu machen, damit der Amputierte sich aus ihnen die benötigten Spezialbehelfe zusammensetzen kann.

Ebenso wie in der Werkzeugindustrie werden die am Ende befindlichen (wirksamen) Teile vereinigt. So wird Spitze und Schärfe zu einem Messer mit Spitze und Schneide vereinigt. Um verschieden starke Gegenstände klemmen und halten zu können, benützt man Zwingen oder zangenartige Behelfe, welche für verschiedene Größen einstellbar sind. Statt die Werkzeuge bzw. ihre Stiele verschieden lang zu machen, benützt man teleskopartig zusammenschiebbare Rohre. Anstatt der vielen Behelfe mit verschieden gebogenen Griffen benützt man Gelenke, welche in verschiedenen Stellungen

feststellbar sind (Kreuzgelenke, Universalgelenke). Um an Griffen zu sparen, macht man die wirksamen Teile des Werkzeuges von ihnen abnehmbar u. dgl.

Zu diesem Zwecke braucht man Muffen, Steckverbindungen, Klemmen, Gelenke, Verlängerungsstücke usw., welche eine Auswechslung jener Teile ermöglichen, welche eben bei den verschiedenen Spezialapparaten gleichartig sind, so z. B. wird man bald merken, daß die Hülse, an welcher der Bleistift sitzt, gleichartig ist jener, an welcher die Schreibfeder angebracht ist. Man macht deshalb Bleistift und Feder abnehmbar, um sie mit derselben Hülse (Hohlgriff) verbinden zu können. Beim Mähen, Graben, beim Arbeiten mit Rechen und Heugabel usw. wird man finden, daß nicht nur die Hohlgriffe die gleichen sein können, sondern auch das passiv bewegliche Verbindungsstück.

So wird man bestrebt sein, alle gleichen Teile herauszufinden und so einzurichten, daß sie als Schaltstücke oder Elemente für verschiedene Zwecke verwendbar sind. Durch verschiedene Anordnung zu einer Kette, welche den Werkzeugstiel bildet, werden sie zu Behelfen, welche im einzelnen Falle den Zweck des Spezialapparates erfüllen.

Stabförmige Elemente besorgen die Verlängerung. Gelenkartige Elemente ihre Verbindung zum Zweck der Bewegung bzw. Verschwenkung oder durch Fixation der Gelenke die Einstellung in verschiedener Lage.

Selbstverständlich werden wir um unser Arsenal von Spezialbehelfen zu verkleinern auch trachten, das bereits vorhandene, wie erwähnt, kleinere Instrumentarium des gesunden Armes verwendbar zu machen, womöglich ohne Veränderung oder Beschädigung, welche die Werkzeuge zur Wiederverwendung für den gesunden unbeschädigten Arbeiter vielleicht unbrauchbar machen würde.

Nun kann es aber unmöglich unsere Absicht sein, das ganze Arsenal von zahllosen Spezialbehelfen in mehreren, oder wie es vielfach gewünscht und empfohlen wird, in einem einzigen Universalapparat oder -behelf unterzubringen. Es gelingt dies ja auch nicht bei unserem, wie wir wissen, viel kleineren, vom gesunden Arm gebrauchten Instrumentarium. Es ist nicht zweckmäßig und auch technisch unmöglich, z. B. ein Haus mit einem einzigen Universalapparat bauen zu wollen.

Es ist nicht zweckmäßig, selten gebrauchte Behelfe einzubeziehen oder Apparate für Arbeiten, welche unser Amputierter nur schwer oder gar nicht ausführen kann. Sie würden für ihn nur einen unnützen Ballast bedeuten.

Die Konstruktion der Universalapparate wird daher für jene Arbeiten hauptsächlich in Frage kommen, die häufig vorkommen aber wertvoll sind und von unserem Amputierten ohne besondere Mühe oder Beschwerden ausgeführt werden können.

In üblicher Weise werden diese Arbeiten angeführt als landwirtschaftliche, industrielle Arbeiten und jene der „täglichen Verrichtungen".

Zweckmäßiger ist eine Einteilung nach physikalischen Grundlagen, die wir durch Untersuchungen feststellen können.

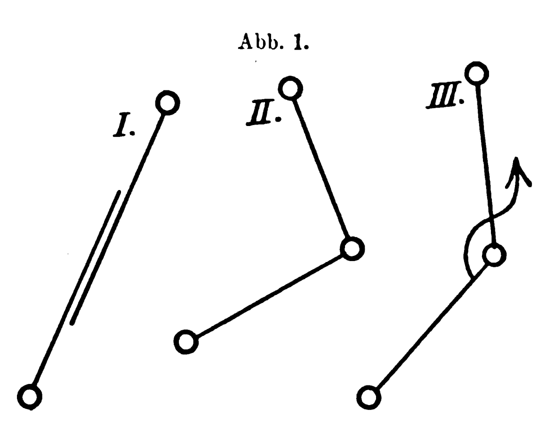
So sind es vornehmlich drei Gruppen, welche da in Betracht kommen:

Die erste Gruppe betrifft Arbeiten, welche man sich durch Führung eines Punktes im Raume entstanden denken kann, welcher während der Arbeit vom Schultergelenk gleichweit entfernt bleibt und in der Stumpfachse gelegen ist.

In die zweite Gruppe gehören jene Arbeiten, bei welchen der gefaßte Gegenstand vom Schultergelenk ebenfalls während der Arbeit gleichweit entfernt bleibt, aber nicht in der Achse des Armstumpfes zu liegen braucht.

Der dritten Gruppe gehören jene Arbeiten an, bei welchen der Abstand des gefaßten Gegenstandes vom Schultergelenk sich während der Arbeit verändert.

Abb. 1.




Jeder dieser Gruppen entspricht eine Grundtype von Apparaten. Der Typus der Gruppe I ist gekennzeichnet durch zwei der Länge nach verschiebbare und zueinander feststellbare Teile, welche entsprechend den verschiedenen Längen der Spezialapparate die notwendige Führung des Punktes in entsprechender Distanz vom Schultergelenk ermöglichen.

Der Typus der Gruppe II ist gekennzeichnet durch zwei im Winkel zueinander fixierbare Teile.

Jener der Gruppe III besteht aus zwei im Winkel zueinander durch Schulterzug od. dgl. beweglichen Teilen (s. Abb. 1).

In die Gruppe I gehören alle jene Arbeiten, bei welchen mit dem distalen Ende des Behelfes größere Kräftewirkungen im Sinne von Uebertragung von Kraft oder Leistung von Widerständen nach verschiedenen oder allen Richtungen ausgeübt werden müssen.

Hierher gehören z. B. Halten von Meißel, Hobel, Reifmesser, Pfluggriff oder Drehen einer Kurbel, eines Griffes usw. In diese Gruppe gehören auch die, wie wir gesehen haben, sehr wertvollen sogenannten Stielarbeiten und viele andere, wie in etwa 100 Lichtbildern gezeigt werden kann.

Die Konstruktion muß den folgenden physikalischen Forderungen gerecht werden.

Die Einstellung des wirksamen Punktes in die Armachse ist notwendig, um schädliche Dreh- oder Knickmomente zu vermeiden und die Orientierung über die jeweilige Stellung des gefaßten Gegenstandes im Raume aufrecht zu erhalten. Da bei den einzelnen Spezialbehelfen dieser Gruppe die Ent-

fernung des wirksamen Punktes vom Schultergelenk verschieden groß ist, muß die Grundform des Kombinations- oder sogenannten Universalapparates der Abb. 1 entsprechen und aus parallel zueinander verlängerbaren und feststellbaren Teilen bestehen.

In Verbindung mit dieser hier zum ersten Male demonstrierten „Universal“-federklemme (die Demonstration unterblieb, weil die erbetene Bereitstellung von geeigneten Amputierten nicht erreicht werden konnte), welche in diesem

Abb. 2.



Falle als Gelenk fungiert, sind selbst die schwersten Arbeiten mit Krampen (Abb. 2, von der Reproduktion weiterer Bilder wurde der Kosten wegen Abstand genommen), Schaufel, Axt zum Bäumefällen oder zum Einschlagen großer Pflöcke oder die Führung eines schweren Schmiedevorschlaghammers aus den bereits angeführten Gründen nahezu in gleicher Weise wie dem Gesunden möglich.

Wenn man zu diesem Ergebnis bisher nicht gelangt ist, muß dies vor allem darauf zurückgeführt werden, daß man diese Arbeiten mit ungeeigneten Behelfen, nämlich mit den Apparaten der zweiten Type ausführen läßt, welche im gebeugten Zustand mehr oder weniger nur die Rolle eines am Körper

hängenden Stativs spielen. Kraft und Widerstand werden bei ihnen zumeist nur in der Richtung der Schwerkraft ausgeübt, während zu den Arbeiten der Gruppe I Kraft und Widerstand in allen Richtungen des Raumes zur Geltung kommen. Verläßt der zu führende Punkt dabei die Armachse, so kommt es, wie experimentell gezeigt werden kann, zu einer Verdrehung der Armhülse am Stumpf, wodurch die Leistung stark beeinträchtigt oder unmöglich wird, da die Orientierung im Raume, das „Raumgefühl", verloren geht. Mit einem solchen ähnlich dem natürlichen Ellbogengelenke im Winkel eingestellten Behelf ist ein rationelles Arbeiten genau so wenig möglich, wie das Angeln mit einer Angelrute, die etwa nach der Seite im Winkel abgebogen ist oder das Schreiben mit einer Feder, deren Stiel ebenfalls nach der Seite abgebogen oder abgekröpft ist, oder das Abschneiden eines Stück Brotes mit einem Messer, dessen Stiel ebenfalls ähnliche Verkrümmungen aufweist.

Die dieser zweiten Gruppe angehörenden Arbeiten bestehen im Halten und Tragen von leichteren Gegenständen, welche in beliebiger Stellung zum Armstumpf eingestellt, längere Zeit ihre Lage nicht ändern brauchen. Der Universalbehelf für die ebenfalls zahlreichen Spezialformen weist die Grundform II auf, welche aus zwei Teilen besteht, die miteinander durch ein Gelenk verbunden sind, welches die Einstellung der Teile in allen möglichen Winkelstellungen und ihre Feststellung zuläßt.

Die heute ebenfalls zum ersten Male hier demonstrierte, starr fixierende Gelenksklemme ermöglicht nicht nur diese, sondern auch eine Ein- und Feststellung des einen Schenkels in verschiedener Länge.

Am kleinsten ist der Kreis jener Arbeiten, welche die dritte Gruppe bilden.

Die Grundform dieser dritten Gruppe von Apparaten könnte nach dem Typus I oder II konstruiert werden. Im ersten Falle würde die Verlängerung und Verkürzung durch Kräfte geschehen müssen, welche den Behelf während der Arbeit teleskopartig verlängern oder verkürzen.

Die am Ende des vielleicht vierkantigen Stabes angebrachten Werkzeuge im engeren Sinne oder Gegenstände würden sich im Raume zu sich selbst parallel verschieben, also ihre Lage zur Stumpfachse nicht ändern. Derlei Apparate, denen eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen wäre, wurden bisher noch nicht konstruiert.

Man sucht vielmehr das Problem im Sinne der zweiten Grundformtype zu lösen, bei welcher die Verkürzung und Verlängerung durch eine Verschwenkung geschieht, welche der natürlichen Armbewegung entspricht. Entsprechend dem natürlichen Ellbogengelenk sind also die Teile des vorerst als Arbeitsprothese also ohne Rücksicht auf kosmetische Formen gedachten Apparates beweglich.

Wird nun während der Arbeit z. B. durch einen Zug der Schulter die Verkürzung des Abstandes des gehaltenen Gegenstandes vorgenommen, so ändert sich seine Lage im Raume und zur Stumpfachse fortwährend.

Eine belegte Tasse, ein gefülltes Wasserglas würde ausgeschüttet, wenn nicht durch kompensierende Gegenbewegungen (Pronation, Supination, Palmar- und Dorsalflexion oder Ulnar- und Radialflexion der Hand, es könnten auch drei andere aufeinander senkrechte Bewegungen sein) der Gegenstand in entsprechender Weise geführt würde.

Dazu sind eine ganze Reihe von differenzierten Kräften nötig, welche nicht nur jede der einzelnen Komponentenbewegungen durch Antagonistenwirkung sichern, sondern auch das richtige Zusammenspiel, die Koordination besorgen müssen.

Die vielen hiezu benötigten starken Kräftepaare können aber weder durch operative Maßnahmen, noch durch Konstruktionen aufgebracht werden und muß daher die Fixation der Bewegungen bzw. der Gelenke auf mechanischem Wege vorgenommen werden (siehe Verhandlungen der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft, 14. Kongreß in Wien, 1918, meine Diskussionsausführungen auf S. 263—266).

Der komplizierte Mechanismus eines solchen A r b e i t s behelfes würde aber die Aufmerksamkeit des damit Arbeitenden in einer Weise absorbieren, daß für die Arbeit selbst nichts oder wenig übrig bliebe. Er wird deshalb immer bestrebt sein, für derlei Verrichtungen der dritten Gruppe die gesunde Hand womöglich freizubekommen.

Der Kreis der für diese Gruppe in Betracht kommenden Arbeiten wird aber noch bedeutend kleiner, wenn dem Konstrukteur die Aufgabe gestellt wird, den Mechanismus einer solchen Arbeitsmaschine in einen Kunstarm einzubauen und die natürlichen Verhältnisse in Form und Bewegung zu imitieren.

Der Spielraum für die konstruktiven Möglichkeiten wird dadurch bedeutend eingeengt. Die dabei sich ergebenden Schwierigkeiten sind oft unüberwindlich. Wir sehen daher auch, daß die Konstrukteure diese Schwierigkeiten keineswegs lösen, sondern sie zu umgehen suchen.

So verzichten sie beispielsweise beim Ellbogengelenk auf die Sperre gegen Beugung, was dazu führt, daß der Patient sich auf den gebeugten Arm nicht stützen, aber auch z. B. ein Blatt Papier nicht fest auf der Tischplatte niederhalten, festhalten kann. Man verzichtet aber auch auf die Möglichkeit der Einstellung der Hand in Ulnar- und Radialflexion, die schon bei der gewöhnlichen Holzhand mit Kugelgelenk möglich ist u. dgl. mehr.

Diese Ausfälle und eine ganze Reihe von anderen Gründen bringen es mit sich, daß man mit derlei Apparaten wohl etwa zu Demonstrationszwecken einstudierte, eng begrenzte Handlungen vorführen kann, die den Schein einer Arbeitsfähigkeit erwecken können, die aber mit einer wirklichen physischen Arbeitsleistung produktiver Natur nichts zu tun haben.

Ein Beispiel: Gesetzt den Fall, wir wollten mit Hilfe eines Gastroskopes am Pylorus eine kleine Operation ausführen. Am unteren Rohrende wäre dem

Vorderarm einer Prothese ähnlich ein Hebel angelenkt, an dessen Ende ein Messer, eine Zange oder Schlinge angebracht wäre, welche mit Hilfe von auf den Hebel wirkenden Schnüren an die Operationsstelle dirigiert und dort wieder durch Schnüre betätigt werden sollte! — Es ist kaum anzunehmen, daß dieses kinetische Arbeitsgerät gern in Verwendung genommen würde!

Gesetzt nun den Fall, wir würden nun gar an Stelle der Schlinge oder Zange eine kleine Kunsthand anbringen und diese erst mit Werkzeugen versehen zum Zweck, die gedachte Operation auszuführen!

Die Betätigung der Kunstarme kinetischer Konstruktion würde genau so umständlich sein. Sie sind daher als vorwiegend kosmetische zu bezeichnen, die für die Arbeiten der Gruppe I gar nicht und für die Arbeiten der Gruppe II nur teilweise in Betracht kommen.

Dies müssen wir uns vor Augen halten, wenn wir uns die Frage vorlegen, ob es sich lohnt, umständliche Operationen vorzunehmen oder komplizierte Apparate zu konstruieren, welche die Schaffung bzw. Ausnützung neuer Kraftquellen zum Ziele haben, um jenen idealen Kunstarm konstruieren zu können, welcher die einzelnen Bewegungen vollständig unabhängig von der gesunden Hand betätigen läßt. Die Erfüllung dieser Forderung wird auch neuerdings wieder in der letzten Zeit als das ideale Ziel unserer Bestrebungen bezüglich des Kunstarmes der Zukunft hingestellt.

Das Ziel, das wir auf diesem Wege erreichen können, kann nie physische Arbeitsfähigkeit produktiver Natur sein, sondern kann nur den Zweck verfolgen, den Beschauer über den Defekt möglichst vollkommen zu täuschen, was am besten dadurch geschieht, daß ihm möglichst viele Bewegungen in verschiedenster Variation vorgeführt werden.

Es erscheint deshalb zweckmäßig, darauf hinzuweisen, daß die im Anhange beschriebenen Konstruktionsprinzipien eines Kunstarmes diese Forderung insofern erfüllen, als die bisher an Kunstarmen gewöhnlich gezeigten Bewegungen sämtlich ohne Zuhilfenahme der gesunden Hand ausgeführt werden können. Es sind dazu nur zwei Kraftquellen (Schnurzüge) nötig, da diese mit Hilfe von Pendeleinrichtungen im Vereine mit kleinen Stellwerken für verschiedene Armfunktionen je nach Wunsch des Trägers verwendet werden können.

Bei den letzten Modellen befindet sich die ganze, zum Antrieb der Hand bestimmte Mechanik am Ellbogengelenk und wurde so klein ausgeführt, daß sie beim Unterarmamputierten an der Medialseite des Ellbogengelenkes Platz finden könnte. Von der Länge der Ellbogenachse werden nur 25 mm in Anspruch genommen.

Um möglichst einfache Konstruktionen zu erzielen, wurden bei diesem Modelle 1. Bewegung des Daumens des zweiten und dritten Fingers, 2. des vierten und fünften Fingers, 3. Volar- und Dorsalbewegung der Hand, 4. Pro- und Supination von der Armbeugung und Streckung zwangläufig abhängig

gemacht, welche durch eine Kraftquelle (z. B. Schulterzug) betätigt wird, während die Umschaltung, Kuppelung bzw. Sperrung der Gelenke durch eine zweite Kraftquelle bewirkt wird, welche nur einen Weg von $1/2$—1 cm zurückzulegen braucht, um diesen Zweck zu erreichen (Schulterstoß).

Die einzelnen Bewegungen lassen sich kombinieren, so daß es gelingt, Drehbewegungen der Hand um die Quer- und Längsachse von den Fingerbewegungen getrennt, oder mit ihnen vereinigt zu demonstrieren.

Auf der beigegebenen Tabelle sind die einzelnen möglichen Funktionen durch Punkte gewertet. Trotz der geringeren Zahl von Kraftquellen zeigt sich eine bedeutende Ueberlegenheit über die anderen bisher geschaffenen Konstruktionen. Mit einem solchen Arme ausgerüstet, wäre unser Amputierter vielleicht ebenfalls imstande, uns einstudierte Bewegungen statt Arbeitsleistungen vorzuführen.

Wir dürfen uns aber nicht täuschen lassen, es ist nur eine beschränkte Anzahl Verrichtungen, denen, wie gesagt, die Bedeutung einer produktiven (entlohnbaren) Arbeitsleistung, wie etwa landwirtschaftlichen oder gewerblichen Arbeiten, in keiner Weise zukommt.

Wir müssen daher trachten, unseren Amputierten mit Behelfen auszustatten, welche die Arbeiten der ersten und zweiten Gruppe ermöglichen, von welchen wir eher erwarten können, daß sie uns unserem Ziele näher bringen.

Ich möchte nun zeigen, daß es mög-

| Kunstarm konstruiert von | Peetersen | Charrière | Mathieu | Carnes | Sauerbruch | Semeleder |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Punktzahl | 4 | 8 | 8 | 12 | 8 | 20 |
| Zahl der verwendeten Kraftquellen (Zugschnüre) | 2 | 1 | 3 | 3 | 4—6 | 2 |
| Lösung | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Feststellung | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Streckung | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Beugung des 4., 5. Fingers | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Lösung | — | — | — | 1 | — | 1 Y |
| Feststellung | — | — | — | 1 | — | 1 Y |
| Streckung | 1 X | 1 X | 1 X | 1 | 1 | 1 Y |
| Beugung des 1., 2., 3. Fingers | 1 X | 1 X | 1 X | 1 | 1 | 1 Y |
| Lösung | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Feststellung | — | — | — | — | — | 1 Y |
| Strecken | — | 1 X | — | 1 Z | — | 1 Y |
| Handbeugen | — | 1 X | — | 1 Z | — | 1 Y |
| Lösung | — | — | — | 1 X | — | 1 Y |
| Feststellung | — | — | — | 1 X | — | 1 Y |
| Pronation | — | 1 X | 1 | 1 X | 1 | 1 Y |
| Handsupination | — | 1 X | 1 | 1 X | 1 | 1 Y |
| Lösung | — | — | — | — | 1 | 1 |
| Feststellung | — | — | — | — | 1 | 1 |
| Strecken | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Armbeugen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

X = nur zwangläufig mit der Ellbogengelenksbewegung.
Y = zwangläufig mit der Ellbogengelenksbewegung jedoch von ihr bei gleichzeitiger Feststellung trennbar ohne Mithilfe der gesunden Hand.
Z = gleichzeitig mit der Fingerbewegung, von ihr nur mit Hilfe der gesunden Hand durch Feststellung trennbar.

lich ist, die diesen beiden Gruppen zugehörigen Universal- oder Kombinationsbehelfe noch einmal in einem einzigen Universalbehelfe zu vereinigen.

Wie wir sie bereits kennen gelernt haben, bestehen sie aus stabförmigen Elementen, welche die Verlängerung und aus gelenkartigen Elementen, welche die Verbindung und Fixation bewirken. Je nach Art der Aneinanderreihung ergeben sich die Behelfe der Gruppe I oder jene der Gruppe II.

Sowohl die starrklemmende Konstruktion als die federnde vermitteln Beweglichkeit und Feststellung. Bei der ersteren wird durch die Beweglichkeit nach allen Richtungen die Einstellung des gefaßten Teiles in allen denkbaren Richtungen ermöglicht und in starrer Fixation erhalten, während die Federklemme je nach Spannung ihrer Feder alle Zwischenstufen der freien Beweglichkeit und der elastischen federnden Begrenzung nach Art eines Handgelenkes bis zur elastischen Feststellung ebenfalls in verschiedenen Lagen ermöglicht. Beide vereinigen außerdem die Möglichkeit, einen Gegenstand in verschiedener Länge klemmen zu können, so daß diese Zwischenelemente auch als Endelemente, als Werkzeuge im engeren Sinne zum Fassen verschiedener Gegenstände benützt werden können.

Zu diesem Zweck ist es notwendig, daß der zu fassende Gegenstand bei der ersteren Konstruktion einen oder mehrere Stielansätze von z. B. 13 mm Durchmesser trägt, während bei der federnden Konstruktion sämtliche gebräuchlichen Stielgrößen und Formen, wie eben mit einer federnd zugezogenen Riemenschlaufe fest und sicher gehalten werden können, ohne diese Stiele selbst bei schwerster Arbeit zu beschädigen oder aufzurauhen, was bei Stielen von Geräten, welche auch für Nichtamputierte noch verwendbar sein sollen, von Wichtigkeit ist.

Durch die gleichzeitige Funktion dieses Elementes als federndes Zwischenglied sind Stoß und Prellwirkungen auf Stumpf und Behelf verhütet, was im Verein mit der richtigen Verwendung und Einstellung der Grundform I dazu führt, daß die Apparate unbegrenzt lange ihren Dienst tun können, ohne einer Reparatur zu bedürfen. Eine genaue Beschreibung der hier besprochenen Behelfe ist einer ausführlichen Arbeit vorbehalten.

Die Lichtbilder zeigen die Art der Aneinanderreihung der einzelnen Elemente zum „Werkzeugstiel“ nach Gruppe I und sind charakterisiert durch die dieser Gruppe zukommende Grundform (siehe vorne die Abb. 1 im Texte und die im Skioptikon gezeigten Lichtbilder 6—34).

Der Stiel bzw. der Griff wird gebildet 1. durch die Hülse (Hohlgriff), welche als Muffe über den Stumpf gezogen wird und eine Führung mit Klemme zur Aufnahme des in verschiedener Länge einstellbaren Stabelementes trägt. An dieses reiht sich als Gelenkelement die Federklemme, worauf wieder ein Stabelement sich anschließt, nämlich der unveränderte Stiel eines der gebräuchlichen Werkzeuge.

Durch die vorgesehene genaue Einstellungsmöglichkeit der Federklemme

in der Stumpfachse sind auch bei größter Beanspruchung durch Kräfte und Widerstände in allen Richtungen Drehmomente vermieden, so daß die Verbindung der Hülse mit dem Körper des Amputierten durch einen Nackenriemen ohne Kummet und Brustriemen durch eine „brustfreie Bandage“ erfolgen kann (Abb. 2).

Die Trennung vom gefaßten Gegenstand geschieht durch sofortiges Abschnellen der Feder, sobald die Zahnradsperrklinke der Federklemme berührt wird (Pflughalter).

Die Arbeiten der zweiten Gruppe bestehen gewöhnlich im Halten leichterer Gegenstände und spielt der Behelf mehr oder weniger nur die Rolle eines am Körper hängenden Stativs, an welchem Kraft und Widerstand vornehmlich nur in der Richtung der Schwerkraft ausgeübt wird.

Einige der vorgeführten Bilder zeigen eine Zusammenstellung der einzelnen stielbildenden Elemente nach der Grundformtype II für Arbeiten, welche wie z. B. das Halten eines Lötrohres, einer Malerpalette, einer Tasse u. dgl. durch längere Zeit die Einstellung des Stumpfes und des gehaltenen Gegenstandes in gleichbleibender Lage erfordern. Man wird bestrebt sein, den Stumpf in einer bequemen mittleren Lage einzustellen, in welcher er den physikalischen Anforderungen gerecht wird. Die Zusammensetzung des „Stieles“ oder besser gesagt des Stativs geschieht in diesen Fällen in folgender Weise: 1. Hülse als Hohlgriff (Muffe), 2. ein Gelenkelement (starre Klemme), 3. das Stabelement, 4. noch einmal eine festgestellte Gelenksklemme, 5. der stielförmige Ansatz des zu haltenden Gegenstandes, welcher durch Verlängerung ebenfalls als Stabelement benützt werden kann.

Um dem dritten Gebote entsprechend, auch den kosmetischen Forderungen zu genügen, wird die Grundform I mit einem kosmetischen Vorderarm verbunden, der an die Stelle der Federklemme tritt.

Durch das verschiebbare Stabelement ist der Arm in seiner Länge verschieden einstellbar. Das Ellbogengelenk des kosmetischen Vorderarmes ist federnd konstruiert, um beim Gehen das natürlich wirkende Schlenkern zu imitieren. Durch Rasten ist dieser Vorderarm in verschiedenen Winkelstellungen einstellbar und besitzt nahe dem Handgelenk eine Vorrichtung zur Aufnahme der starr fixierenden Gelenksklemme, welche mit Stielansätzen versehene Gegenstände in allen Stellungen einzustellen gestattet.

Die Hand ist in einem Kugelgelenk einstellbar, das durch eine zentrale Bohrung die Zuführung einer Schnur gestattet.

## Künstliche Hände.

Was nun die zahllosen Konstruktionen von künstlichen Händen anlangt, ist folgendes zu bemerken. Auch sie sollen wie die geschilderten zwei Gelenkelemente sowohl als Zwischenglieder eines vom Schultergelenk bis zum Ende reichenden Griffes oder Stieles als auch gegebenen Falles die Rolle eines

Endstückes spielen, das hauptsächlich als Klemme, also als Werkzeug im engeren Sinne dient.

Als Zwischenstück ist die Kunsthand infolge der mangelhaften Achsenführung und die das Gelenk engbegrenzenden Anschläge zufolge der damit verbundenen eingeschränkten Beweglichkeit, die auch nur geringe Einstellungsmöglichkeit zuläßt, wenig oder zumeist gar nicht geeignet.

Als Endstück fungiert sie als Zange mit gegliederten Teilen. Zum Greifen, Halten von Gegenständen, Werkzeugen ist ihr jede Spezialzangen- oder dergleichen Konstruktion weit überlegen. Als Universalbehelf, wird die unbewährte Hand etwa zur Arbeit des Bäckers oder zu sonstiger Handarbeit gebraucht, müßte sie sofort versagen.

Eine solche Hand wird als Werkzeug durch Muskel- oder Federkraft oder durch beide betätigt. Bei der Carneshand geschieht Oeffnung und Schließung der Finger durch Muskelkraft, welche von der Schulter hergeleitet wird, während das Halten durch Federkraft nämlich jene des federnden Daumens besorgt wird. Bei der Sauerbruchhand geschieht das Oeffnen und Schließen der Finger ebenfalls durch Muskelkraft und wird für dauerndes Halten von Gegenständen ebenfalls eine Sperre mit Federwirkung herangezogen. Der wesentliche Unterschied ist also nur darin gelegen, daß die Betätigung in mehr oder weniger auffälliger Weise geschieht und ist der Vorteil der vielen „aktiven", „kinetischen", „willkürlich beweglichen" Konstruktionen ein vorwiegend kosmetischer, dem der Verlust an Verwendungsmöglichkeit gegenübersteht. Würden alle Menschen ohne Hände geboren, es würde keinem Ingenieur oder Konstrukteur einfallen, zu Arbeitszwecken ein solches für sie so wenig geeignetes Werkzeug zu konstruieren oder in Gebrauch zu nehmen.

Nun sind wir Menschen aber mit Händen zur Welt gekommen und ist der Wunsch des Invaliden, seine Mitmenschen über seinen Defekt täuschen zu können, begreiflich. Um diesen Zweck zu erfüllen, muß aber zur kosmetischen, natürlichen Form auch die natürliche Bewegung hinzutreten, welche je komplizierter, desto eher den Schein des Lebens der Hand hervorruft.

Die im Anhange beschriebene Armkonstruktion dürfte wohl bei relativ einfacher Konstruktion die weitaus größte Variabilität der Bewegungen ermöglichen und daher in der Reihe der Konstruktionen dieser Art als ein Endprodukt angesehen werden können.

Auch der beschriebene „universale Arbeitsarm" ist durch seine Zurückführung auf prinzipielle Elemente, welche die Zusammenstellung zahlreicher Spezialbehelfe ohne Verminderung ihrer vollen Leistungsfähigkeit zuläßt, als ein Endprodukt zu bezeichnen, das kaum einer wesentlichen prinzipiellen Verbesserung fähig sein dürfte.

Wollte man diese beiden Endprodukte auch noch mit einander kombinieren und zu diesem Zwecke abermals die gleichartigen Teile heraussuchen, so würde man erkennen, daß außer der Hülse sämtliche Teile weit voneinander diffe-

rieren. Auch bei dieser Kombination müßte der Vorderarm auswechselbar gemacht werden, was wohl infolge der auf einen kleinen Raum zusammengedrängten Mechanik, zu deren Bedienung nur eine oder zwei Schnüre nötig sind, leicht geschehen könnte. Doch dürfte aus erörterten Gründen einer solchen Vereinigung kein besonderer praktischer Wert zuzusprechen sein.

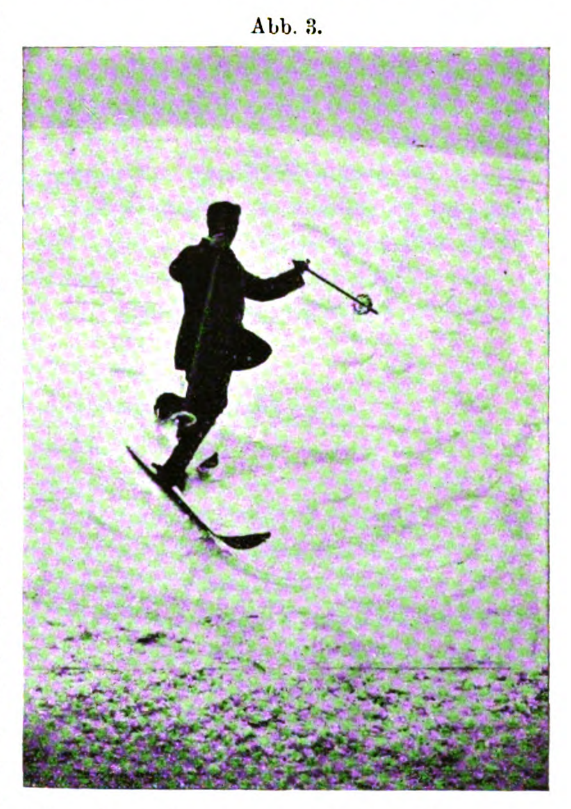
### Untere Extremität.

Auch bezüglich der Ergänzung (des Ersatzes) der unteren Extremität gilt der gleiche Gedankengang. Es wird auch hier zweckmäßig sein, vorerst vom Begriffe des „Ersatzes“ abzusehen.

Wären wir Menschen alle mit Beinstümpfen geboren, so würden wir unsere Verlängerungsbehelfe genau so wenig als Ersatz bezeichnen, wie jene oft meterhohen Stelzen, die wir als Buben beim Spiele verwendeten.

Ebenso wie bei der oberen Extremität würden wir zuerst für die Spezialfunktionen die Spezialbehelfe zu konstruieren suchen und die physikalischen Forderungen möglichst vollständig zu erfüllen trachten. Wir werden nicht nur die Spezialapparate zum Stehen (z. B. auf einem Fuße), Gehen, Knien, Radfahren, Reiten, Skifahren (rechts im oberen Drittel des Unterschenkels amputiert, Abb. 3), Stiegensteigen, Bergsteigen, Schwimmen usw. zur höchsten Vollkommenheit ausgestalten, sondern das Stehen selbst wieder in seinen Abarten, wie Stehen auf ebenem oder nach verschiedenen Richtungen geneigtem oder sonst verschieden beschaffenem Boden genau untersuchen und die jeweiligen physikalischen Bedingungen feststellen müssen. Auch hier hätten wir, und zwar schon beim Stehen, zahllose Spezialapparate nötig. Für die verschiedenen Gangarten wären wieder zahlreiche Spezialapparate herzustellen usw.

Abb. 3.



Dann erst käme es zur Schaffung von Kombinations- oder sogenannten Universalapparaten, bei deren Konstruktion wir aber schon auf Schwierig-

keiten stoßen. So können wir für einen Beinamputierten wohl einen Behelf konstruieren, welcher ihm das Stehen auf einem Beine auf ebenem (horizontalen) oder einen nach bestimmter Richtung geneigten Boden gestattet. Die Herstellung eines Behelfes, der ihm die Fähigkeit vermittelt, mit einem Beine auf verschieden geneigtem Boden zu stehen, ist aber schon als praktisch fast unlösbar zu bezeichnen!

Aus diesem Grunde ist es auch schwer, für Stehen und Gehen einen Kombinationsapparat zu schaffen, der allen Anforderungen nach Höchstleistung genügt. Fast bei allen Konstruktionen balancieren die Amputierten über einem Punkt oder einer Linie, statt über einer Fläche, durch die allein die Forderung nach Stabilität erfüllt würde.

Viel eher gelingt es, Apparate zu konstruieren, mit welchen der Patient zwar nur notdürftig gehen, aber auch Reiten oder gar Bergsteigen oder Klettern kann. Daran brauchen wir nichts Besonderes zu finden, denn das Reiten ermöglicht auch eine Prothese, wenn sie zum Gehen noch so wenig taugt, während zum Bergsteigen und Klettern vielleicht auch eine Stelze oder sonst irgend ein Kunstbein genügt, welches an schwierigen Stellen, wie ein bekannter Hochtourist zeigte, in den Rucksack gesteckt, ihn beim Weiterklettern nicht hindert.

Prüfen wir unsere Prothesen auf dieser mit wenigen Worten skizzierten Grundlage, so müssen wir erkennen, daß wir auf dem Gebiete der Beinprothese von einer endgültigen Lösung keineswegs reden können. Wie ich mir diese Lösung denke, will ich mir erlauben das nächste Mal unter Vorführung von Patienten mitzuteilen.

## Anhang.

## Einrichtung zur Betätigung von Prothesen.

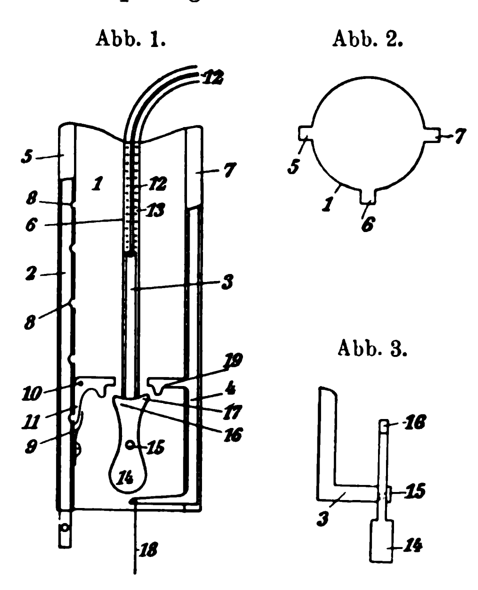
Mit 9 Abbildungen.

Bekannte Prothesen wie z. B. Kunstarme werden mit Hilfe der anderen Hand gebeugt und im Ellbogengelenk fixiert. Auch zur Bewegung und Feststellung des Handgelenkes und der Finger wird der gesunde Arm benützt. Dies bringt den Nachteil, daß eigentlich der gesunde Arm die Prothese bedienen muß. Die den Gegenstand der Erfindung bildende Einrichtung zur Betätigung von Prothesen beseitigt diesen Uebelstand. Sie weist einen beweglich gehaltenen Körper auf, der, wenn seine Unterstützungsfläche bestimmte Lageänderungen im Raume erfährt, sich unter dem Einfluß seines Gewichtes so einstellt, daß dadurch die Einrückung oder Ausrückung eines Antriebsorganes der Prothese bewirkt wird.

Die Figuren der Zeichnung betreffen Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Abb. 1—3 sind an der Hülse *1*, welche zur Aufnahme des Armstumpfes bestimmt ist, drei Stangen (Stäbe) zweckmäßig

von quadratischem Querschnitt *2*, *3*, *4* in Geradführungen *5*, *6*, *7* in der Achsenrichtung auf- und abschiebbar. Die Stange *2* besitzt auf der der Hülse zugewandten Seite eine Reihe von Vertiefungen *8*, mit deren Hilfe die Stange mittelst einer Klinke *11*, die unter Wirkung einer Feder *9* steht, in verschiedener Höhe feststellbar ist. Das untere Ende des Stabes dient zum Anbringen von zur Prothese gehörenden Teilen, z. B. des sogenannten Sonntagsarmes, der eine Ausnehmung für den Stab *2* erhält, an welchem er mittelst eines Bolzens befestigt werden kann, oder von Werkzeugen bzw. von Werkzeughaltern, z. B. einer Klemme od. dgl. Durch die Anwendung des längs des Oberarmes geführten Stabes ist eine ausgiebige Verlängerung und Verkürzung des Abstandes des Werkzeuges vom Armstumpf möglich, so daß das Werkzeug z. B. sowohl in der Höhe des Ellbogengelenkes, als auch in normaler Armlänge und in Zwischenstellungen eingestellt werden kann. Der Stab *4* ist an seinem unteren Ende abgebogen und an ihm ein Zugseil *18* befestigt. Er besitzt in der Höhe der Sperrklinke *11* einen Fortsatz *19*, welcher durch einen Schlitz der Hülse *1* in das Innere der Hülse vorragt. Der Stab *3* kann durch Zug an einem Seil *12* hochgeschoben werden, während das Zurückschieben beim Nachlassen des Zuges durch eine durch den Zug gespannte Feder *13* bewirkt wird. Der Stab *3* ist am unteren Ende abgebogen (Abb. 3) und die Abbiegung trägt mittelst eines Zapfens *15* ein Pendel *14*; wenn die Unterstützungsfläche des Pendels bestimmte Lageänderungen im Raum erfährt, stellt sich das Pendel mit seinen Vorsprüngen *16*, *17* unter dem Einfluß des Pendelgewichtes selbsttätig so ein, daß es, wenn der Stab *3* durch Zug am Seil *12* gehoben wird, entweder an der Sperrklinke *11* des Stabes *2* oder an dem Fortsatz *19* des Stabes *4* zum Ausschlag kommt. Wird der Arm aus der senkrechten Lage nach vorn gebracht, so gelangt der Fortsatz *16* des Pendels unter den horizontalen Arm der Sperrklinke *11*. Wird nun z. B. in bekannter Weise durch die gesunde Schulter das Zugseil *12* betätigt, so wird die Klinke *11* aus dem Stab *2* ausgehoben. Der Stab *2* senkt sich zufolge seiner Schwere bis auf den Arbeitstisch und wird beim Nachlassen des Zuges durch die Klinke wieder festgestellt. Das Zurückschieben erfolgt bei gehobener Klinke durch Aufstützen des unteren Stabendes auf den Arbeitstisch. Wird



der Arm nach hinten geschwungen, so stellt sich der Fortsatz *17* des Pendels unter den Fortsatz *19.* Ein Zug am Seil *12* bewirkt nun ein Anheben des Stabes *4* und dadurch einen Zug am Seil *18.* Dieser Zug kann zur Bewegung der Finger oder der Hand eines Vorderarmes oder sonstwie ausgenutzt werden.

Die Zugseile *12* und *18* können nach Art der bekannten flexiblen Kabel im Innern eines biegsamen Rohres aus Spiraldraht geführt werden, um eine flexible Kraftübertragung zu ermöglichen.

Als Kraftquelle zur Betätigung der Prothese dient die gesunde oder die kranke Schulter, welche z. B. durch Hebung einen über sie gelegten, zwischen den Beinen hindurchgeführten Gurt, oder z. B. durch Entfernen der einen Schulter von der anderen einen über die beiden Schultern geführten Gurt spannt.

Auch durch das Körpergewicht, z. B. durch Beeinflussung eines Organes mit dem Fuß, kann die Kraft zur Betätigung der Prothese aufgebracht werden. Die so erzeugte Kraft kann nicht nur zur Betätigung der Prothese, sondern auch zur Betätigung von verschiedenen Werkzeugen in der Kunsthand (z. B. Zange, Schere usw.) benutzt werden.

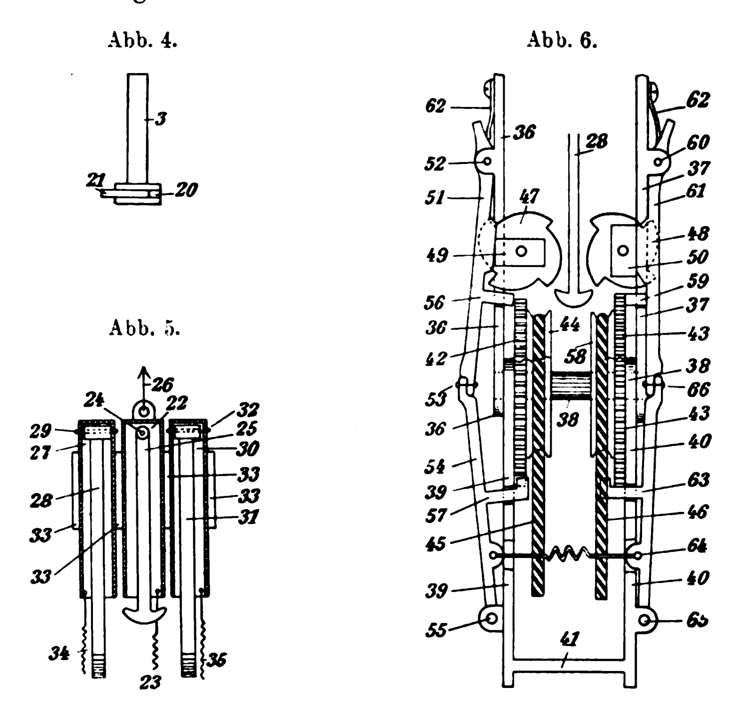
Abb. 4 veranschaulicht eine Ausführungsform des Stabes *3,* bei welcher in einer Geradführung *20* desselben ein Gleitstück *21* beweglich gehalten ist, welches, wenn seine Unterstützungsfläche *20* bestimmte Lageänderungen im Raume erfährt, sich unter dem Einfluß seines Gewichtes, ähnlich wie das Pendel der Abb. 1, so einstellt, daß dadurch die Einrückung oder Ausrückung eines Antriebsorganes der Prothese bewirkt wird. Abb. 5 zeigt eine Einrichtung, bei welcher drei Pendel zur Verwendung kommen, mit welchen je nach der Schiefstellung der Prothese in verschiedenen Richtungen mittelst eines einzigen Antriebsorganes (*26*) vier andere verschiedene Antriebsorgane betätigt werden können. *22* ist ein vierkantiges Rohr, das in einem Gehäuse *33* mit Führungen durch eine Schnur *26* hochgezogen werden kann, worauf es beim Nachlassen des Zuges durch die Feder *23* wieder heruntergezogen wird. Im Inneren befindet sich um die Achse *24* drehbar das Pendel *25.* Ebenfalls im Gehäuse auf- und abschiebbar befindet sich links davor ein Rohr *27* mit dem Pendel *28,* das um die Achse *29* beweglich ist. Rechts befindet sich ein gleiches Rohr *30* mit dem Pendel *31,* das um die Achse *32* drehbar ist, welche so wie die Achse *29* zur Achse *24* senkrecht steht.

Wird das Gehäuse nach links geneigt, so stellt sich das Pendel *25* mit seinem linken ankerförmigen Fortsatze unter das Rohr *27,* so daß ein Zug an der Schnur *26* nicht nur das Rohr *22,* sondern auch das Rohr *27* nach oben zieht, welches beim Nachlassen des Zuges durch die Feder *34* wieder heruntergezogen wird.

Wird das Gehäuse (die Vorrichtung) gleichzeitig nach vorne oder rückwärts geneigt, so kann das Pendel *28,* dessen ankerförmige Fortsätze nach vorn

und rückwärts gerichtet sind (wie in Abb. 1), für zwei oder mehrere verschiedene Verrichtungen (Funktionen) verwendet werden.

Wird das Gehäuse (die Vorrichtung) nach rechts geneigt, so stellt sich das Pendel *25* unter das Rohr *30* und wird bei gleichzeitiger Neigung nach vorn oder rückwärts ein Zug an der Schnur *26* mit Hilfe des Pendels *31* ebenfalls zwei Funktionen, also im ganzen zumindestens vier verschiedene Funktionen nach Wahl des Patienten ausführen können. Die Federn *23*, *34*, *35* bringen bei Nachlassen des Zuges der Schnur *26* die Röhre wieder an ihre Stelle zurück.




In der Einrichtung nach Abb. 6 wird das Pendel *28* zum Antrieb von Zahnrädern *47*, *48* verwendet.

Das bei der Beschreibung der Abb. 5 erwähnte in Abb. 6 nicht eingezeichnete Gehäuse ist mit den Schienen *36* und *37* zu einem einzigen starren Körper verbunden, welcher durch eine Achse *38* mit den durch den Querbügel *41* verbundenen Schienen *39*, *40* in gelenkiger Verbindung stehen. Auf dieser Achse *38* befinden sich drehbar zwei Zahnräder *24*, *43* mit je einer Seilrolle (Nutrad) *44*, *58* mit je einem Seile *45* und *46*, welche zur Bewegung von Prothesenteilen bestimmt sind.

An den Schienen *36*, *37* befinden sich die Achsenlager für die zwei kleineren vierzähnigen Zahnräder *47*, *48*, welche mit Nocken *49*, *50* verbunden sind und sich um 90° drehen, wenn das zugehörige Zahnrad um einen Zahn, also um eine Vierteldrehung gedreht wird.

Die Nocke wirkt auf den Hebel *51*, welcher um die Achse *52* verschwenkbar ist und im Gelenk *53* mit einem ähnlichen um die Achse *55* drehbaren Hebel *54* in Verbindung steht. Der Hebel *51* zeigt einen Fortsatz *56*, welcher von der Seite zwischen die Zähne des Zahnrades *42* einfallen kann und dadurch dieses feststellt. Der Fortsatz *57* des Hebels *54* befindet sich eben in der Zeichnung zwischen den Zähnen des Zahnrades *42* und hat daher dieses festgestellt. Die Nocke *50* ist gegenüber der Nocke *49* um 90° gedreht, was bewirkt, daß der Fortsatz *59* des um die Achse *60* drehbaren Hebels *61* zwischen die Zähne des Zahnrades *43* zufolge der Wirkung der Feder *62* eingedrungen ist und dieses Zahnrad festgestellt hat.

Der Fortsatz *63* des um die Achse *65* drehbaren und in der Achse *66* mit dem Hebel *61* gelenkig verbundenen Hebels *64* hat den Platz zwischen den Zähnen des Zahnrades *43* verlassen und dieses freigegeben.

Gesetzt nun den Fall, es würden die Schienen *36*, *37* dem Oberarmteile der Prothese, die Schienen *39*, *40* dem Unterarmteil entsprechen, die Achse *38* würde das Ellbogengelenk darstellen und dieses gebeugt werden, so würde das Zahnrad *42* sich mit dem Unterarmteil, das Zahnrad *43* mit dem Oberarmteil bewegen müssen, da es ja mit diesem gekuppelt ist. Die etwa zur Bewegung des Handgelenkes oder eines oder mehrerer Finger bestimmte Schnur *45* würde dann feststehen, während die von der Schnur *46* besorgten Teile sich bewegen würden.

Die Drehung der Nocken geschieht in folgender Weise: je nach der Stellung der Einrichtung stellt sich das Pendel *28* entweder unter einen Zahn des Zahnrades *47* oder unter einen Zahn des Zahnrades *48* und dreht dieses, sobald an der Schnur *28* (Abb. 6) gezogen wird, um 90° und bringt so die jeweils gewünschte Kuppelung zustande.

Auch das Pendel *31* (Abb. 6) wird in gleicher Weise zur Steuerung von zwei Zahnrädern mit Nocken verwendet, welche ebenfalls auf Hebel wirken, welche zwei Zahnräder mit Seilrollen und Schnüren entsprechend feststellen und kuppeln. Diese Zahnräder können auf derselben Achse *38* zwischen den Seilrollen angeordnet werden und führen die zu ihren Nuträdern (Seilrollen) gehörigen Seile ebenfalls zu Teilen der Prothese (Vorderarm, Hand, Finger u. dgl.), so daß durch das einzige Antriebsorgan *26* (Abb. 5) wahlweise vier verschiedene Prothesenteile einzeln oder in beliebiger Kombination gemeinsam zur Bewegung bereitgestellt oder der Reihe nach festgestellt werden können.

Die Feststellstifte *56*, *57*, *59*, *63* können, damit sie leichter zwischen die Zähne einfallen können, in der Einfallsrichtung federnd konstruiert werden. Statt der Zahnräder und Stifte kann auch eine durch Reibung wirksame Kuppelung verwendet werden.

Abb. 7 zeigt eine Vorrichtung, die vom Hauptteil der Prothese getrennt am Oberkörper des Patienten getragen wird. Mit Hilfe des Pendels gelingt

es z. B. durch Seitwärtsneigen des Oberkörpers ebenfalls eine einzige Zugkraft auf verschiedene Zugseile zu übertragen.

Ein Gehäuse *75*, welches durch Riemen *76* am Rücken des Patienten befestigt ist, bildet die Geradführung für ein zweites in das erste eingeschobene Gehäuse *77* (Rohr o. dgl.), welches ein um eine Achse *15* drehbares Pendel *14* enthält, dessen oberes Ende als Pendelanker *16*, *17* ausgebildet ist.

Das Gehäuse *75* ist mit seinem oberen Ende an einem Gurt *78* befestigt, welcher über die Schulter gelegt und vorn über die Brust und zwischen den

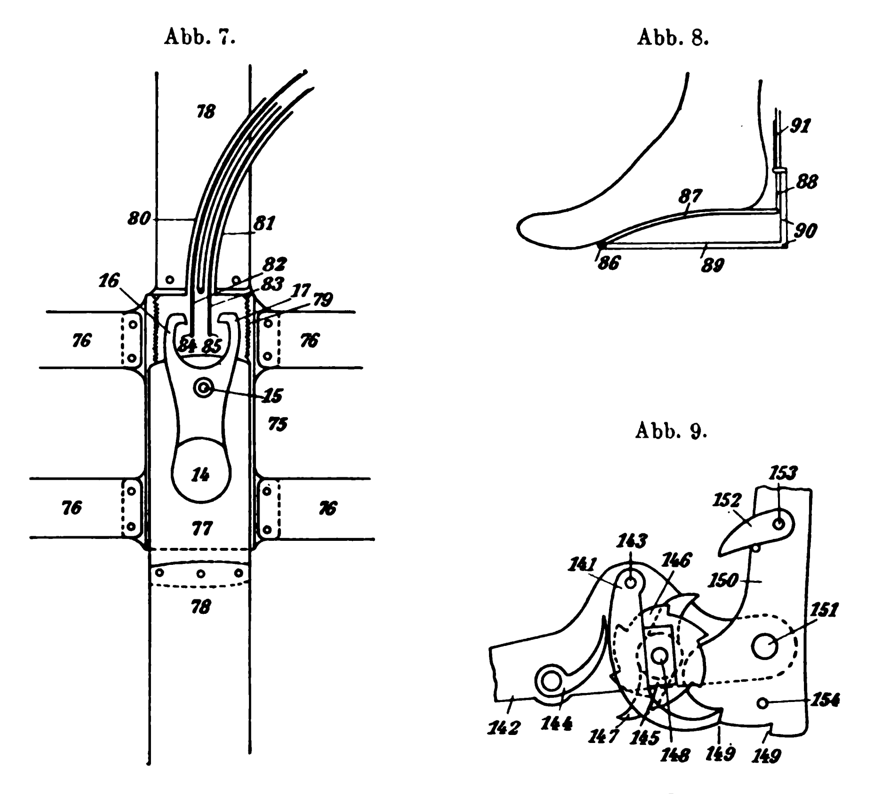



Abb. 7.

Abb. 8.

Abb. 9.

Beinen durchgeführt und mit seinem anderen Ende an dem unteren Ende des Gehäuses *77* festgelegt ist. Ein Heben der Schulter bewirkt eine Anspannung des Gurtes und ein Herausziehen des Gehäuses *77* aus dem Gehäuse *75*. Beim Nachlassen des Zuges bringen Federn *79* das Gehäuse *77* in die Ausgangsstellung zurück. Am oberen Ende des Gehäuses *75* sind zwei flexible Rohre aus Drahtspiralen *80*, *81* angebracht, durch welche hindurch die Zugseile *82*, *83* zu den zu bewegenden Teilen der Prothese oder zu dem zu betätigenden Werkzeug führen. Die Zugseile *82*, *83* bilden an ihrem in das Gehäuse *75* eingeführten Ende Oesen *84*, *85*, welche abwechselnd beim Seitwärtsneigen des Oberkörpers je nach der Stellung des Gehäuses, über den rechten oder linken Haken des Pendelankers *16*, *17* eingestellt werden. Der

auf den Gurt *78* durch Schulterbewegung ausgeführte Zug wird dadurch entweder auf das Seil *82* oder *83* übertragen, und damit je nach Wunsch des Trägers in verschiedener Weise zur Geltung gebracht.

Wird diese Vorrichtung ähnlich wie in Abb. 5 konstruiert und mit drei Pendeln ausgestattet, so könnten vier verschiedene Kraftübertragungsorgane je nach der Neigung des Oberkörpers nach vier verschiedenen Richtungen je nach Wunsch des Patienten betätigt werden.

Wird diese Einrichtung für spezielle Fälle dann mit der in Abb. 5 dargestellten, am Arm zu tragenden Vorrichtung kombiniert, so können je nach der Stellung des Oberkörpers bei gleichzeitiger entsprechender Stellungsveränderung der am Arm befindlichen Einrichtung mit einer einzigen Zugschnur bzw. mit einem einzigen Kraftübertragungsorgan je nach Wunsch des Patienten eine große Anzahl verschiedener Antriebsorgane betätigt werden, wobei zur Feststellung der einzelnen Gelenke auch die in Abb. 6 beschriebene Einrichtung Verwendung finden könnte.

Für die meisten Fälle wird jedoch mit der in Abb. 5 und 6 dargestellten Einrichtung das Auslangen gefunden werden, da diese Einrichtung allein schon genügt, um die kompliziertesten Handbewegungen, soweit sie für einen derartigen Kunstarm in Frage kommen, zu ermöglichen.

In Abb. 8 ist ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht, bei welchem das Körpergewicht als Kraftquelle zur Betätigung der Prothese ausgenützt ist. Der Fuß ruht auf einer um die Achse *86* drehbaren Platte *87*, an deren Rand ein Zugseil 88 befestigt ist. Eine Bodenplatte *89*, die ebenfalls um die Achse *86* drehbar gelagert ist, trägt am Rande eine Stütze *90*, auf welcher ein flexibles Rohr *91* des Kabels sich aufstützt. Wird die Platte *87* belastet, so wird das Zugseil *88* tief gezogen, und die dadurch gewonnene Kraftwirkung läßt sich in ähnlicher Weise, wie in Abb. 1 gezeigt ist, auf die Prothese, bzw. auf an ihr befestigte Werkzeuge übertragen. Uhrwerkähnliche Maschinen können durch Spannung der Feder aufgezogen werden, und die so aufgespeicherte Kraft kann durch Auslösung zur Geltung gebracht werden.

Auch die Beugung und Streckung des Ellbogengelenkes kann mit Hilfe des beweglich gehaltenen Gewichtes erfolgen. Die Feststellung und Lösung geschieht dabei durch die in Abb. 9 dargestellte Vorrichtung. Die Klinke *141* sitzt am Vorderarmteil *142*, ist um den Stift *143* drehbar und wird durch eine Feder *144* gegen eine Nocke *145* od. dgl. gedrückt. Dieser (Nocke) Exzenter hat z. B. die Form einer rechteckigen, also mehrdaumigen Scheibe, welche mit zwei Zahn- bzw. Steigrädern *146* und *147* auf einer Achse *148* festgestellt ist und mit dieser Welle gedreht werden kann. Je nach der Stellung des Exzenters, der durch den queren kurzen oder einen der beiden langen Diagonaldurchmesser der Scheibe gebildet wird, kann die Klinke entweder in eine der Rasten *149* des Oberarmes *150*, der um die Armachse *151* drehbar ist, einfallen oder wird daran gehindert. Der Vorgang ist nun folgender. Wird der

Vorderarm gegen den Oberarm gebeugt, so stößt die um den Stift *153* durch Anschläge in engen Grenzen beweglich gehaltene Nase *152* gegen einen der sechs Zähne des Steigrades *146* und dreht dieses um einen Zahn, was zur Aushebung der Klinke *141* führt, weil die Klinke auf den einen Diagonaldurchmesser (Nocke) Scheibe zu stehen kommt und kann nun der Arm frei schwingen. Wird der Vorderarm ein zweitesmal gebeugt und das Zahnrad wieder an die Nase *152* gestoßen, so kommt es zu einer weiteren Drehung der Scheibe um einen Zahn, wodurch die Klinke auf den zweiten Diagonaldurchmesser der Scheibe zu stehen kommt und weiterhin gehoben bleibt. Doch ist dabei das zweite (zweizahnige) Steigrad *147* (es können auch zwei vom sechszahnigen Zahnrad seitlich abstehende Stifte sein) in eine solche Lage gekommen, daß nun beim Strecken des Armes der eine seiner Zähne an einen Stift *154* stößt und dadurch die Exzenterscheibe *145* eine weitere Drehung durchmacht, so daß nunmehr und zwar in der Armstreckstellung, da der kurze Querdurchmesser der Scheibe gegen die Klinke gerichtet ist, diese wieder, sobald der Arm gebeugt wird, in eine der Rasten einfallen kann.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin zu seiner

## Demonstration von doppelseitig Oberschenkelamputierten.

**Herr Gocht-Berlin:**

Meine Herren! Im vorigen Jahre wollte ich Ihnen doppelt Oberschenkelamputierte schon in Dresden zeigen, aber ich konnte sie damals nicht hinschaffen.

Ich will dem, was ich im vorigen Jahre bezüglich dieser ausgeführt habe, heute nichts weiter hinzufügen; ich möchte Ihnen bloß drei Patienten zeigen.

Hier ein doppelseitig Amputierter. Sie sehen eine verhältnismäßig große Lordose. Wir haben andere Patienten, die gar keine Lordose haben und keine bekommen werden. Es ist eine Eigentümlichkeit von einzelnen Menschen. Bei manchen bleiben die Hüftgelenke gestreckt, bei anderen werden sie mehr gebeugt. Sie sehen hier einen Beckenkorb. Auch darauf legen wir uns nicht fest. Wir haben in manchen Fällen den Hessingschen Beckenkorb angelegt, in anderen einen einfachen Beckengurt. In manchen Fällen sind auch Patienten, wenn sie sehr geschickt und energisch waren, mit einfachen Gurten ausgekommen, die über die Schulter gehen.

Hier ein doppelseitig Unterschenkelamputierter. Er geht ohne Stock mit einem ganz kurzen Stumpf und einem etwas längerem Stumpf. Sie sehen, daß er gut geht, er ist sehr zufrieden und sehr ausdauernd und leistungsfähig.

Dann, meine Herren, wollte ich Ihnen noch als dritten Typus der schwierigeren Fälle einen Hüftexartikulierten zeigen. Der Exartikulierte macht fast

gar keine Schwierigkeiten; die Erfahrung werden Sie ja auch gemacht haben. Der einseitig Exartikulierte ist imstande, genau so wie ein Gesunder zu laufen und seine Arbeit zu verrichten. Ich zeige Ihnen hier einen Mann, der jeden Tag seinen Weg von einer halben Stunde bis zur Arbeitsstätte zu Fuß geht und zu Fuß zurückgeht; er fährt nicht mit der elektrischen Bahn. Er steht ununterbrochen 8 Stunden am Schraubstock und arbeitet als Schlosser. Ich betone das bloß, weil man früher hörte, der Exartikulierte wäre ganz besonders schlimm daran.

Auch die kurzen Oberschenkelstümpfe, die wie Exartikulierte behandelt werden, sind außerordentlich günstig für stehende Arbeit. Er kann auch gut sitzen. Aber ich würde immer für einen Exartikulierten, wenn er sonst dazu geeignet ist, eine stehende Beschäftigung vorschlagen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München zu seiner

## Vorstellung eines doppelseitig Oberschenkelamputierten.

**Herr Schede-München:**

Der Doppelamputierte, den Sie sehen, trägt dasselbe Bein, das Sie im vorigen Jahre an einem einseitig Amputierten gesehen haben. Ich gebe noch einmal kurz das Prinzip des Beins: Es beruht auf einer Nachahmung des natürlichen Kniegelenkes in bezug auf Form und Funktion. Es ist kein Scharniergelenk, sondern ein Gleitgelenk mit wanderndem Drehpunkt. Ich möchte auch nochmals betonen, daß ich zwar selbst das Kniegelenk für eine glückliche Konstruktion halte, daß aber die Hauptsache doch die sorgfältige und individuelle ärztlich technische Behandlung ist, wie bei jedem orthopädischen Apparat. Wenn ich nicht so einen glänzenden Schüler gehabt hätte wie Habermann, der das Wesen der Orthopädie wirklich verstanden hat, und der jeden Fall wieder als neues Problem ansieht, das um jeden Preis gelöst werden muß, so würden unsere gemeinsamen Arbeiten nicht zu den Resultaten geführt haben, die Sie heute sehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Heinrich Finck-Kiel zu seinem Vortrag über:

## Oberschenkelprothese mit gegliedertem, beweglichem Sitzring auf selbständigem Rumpfträger.

**Herr H. Finck-Kiel:**

Meine Herren! Ich möchte Ihnen an der Hand dieser Zeichnungen, welche von meiner Mitarbeiterin Fräulein Arnemann stammen, das Wesentliche der Konstruktion kurz erläutern und kann hierbei, um Zeit zu sparen, Einzelheiten übergehen, die Sie aus den übersichtlichen und plastisch hervortreten-

den Zeichnungen ohne weiteres ersehen können. Ich will nur kurz referieren, aus welchen Verhältnissen heraus die Idee für eine derartige Konstruktion entstanden ist und wie sie sich zu der gegenwärtigen Form entwickelt hat.

Während meiner Arbeit in einer der zahlreichen Kommissionen in Moskau gingen durch meine Hände im Durchschnitt täglich 5—10 Beinamputierte, welche wegen Ueberbürdung sowohl der staatlichen, als auch privaten Prothesenwerkstätten unversorgt in die Heimat entlassen werden mußten. Bei der ungeheuren Anzahl von Invaliden war an eine Versorgung mit Interimsprothesen zunächst nicht im entferntesten zu denken, denn es fehlte an technisch geschultem Personal, welches einer derartigen Aufgabe gewachsen wäre. Sie wäre nur dann möglich gewesen, wenn es eine Konstruktion gegeben hätte, welche eine Massenherstellung derartiger Interimsprothesen erlaubte.

Meine ersten Versuche in dieser Richtung führten zu recht ermutigenden Resultaten und ich hatte die Freude, meinen ersten Invaliden mit allerdings ausgezeichneten Stumpfverhältnissen auf einem eisernen Gerüst, welches Sie hier abgebildet sehen, unmittelbar nach dem Anlegen einen Parademarsch ausführen zu sehen. Wenn auch nicht bei allen, so gelang doch bei den meisten Beinamputierten eine vorläufige Versorgung mit einer derartigen Arbeitsprothese, welche später verbessert wurde und diese Form annahm. Das Wesentliche hierbei ist der Umstand, daß der Stumpf von zwei Seiten in der Richtung vom Tuber zum Trochanter gefaßt wurde und der Tubersitz, nach jeder Richtung verstellbar, der Innenschiene aufmontiert war. Ein kleines Modell dieser primitiven Stelze habe ich aus meiner Versuchswerkstatt mir erhalten können und reiche es herum. Ich habe mit dieser Stelze etwa 500 Leute versorgt und Gelegenheit gehabt, sie in der Zeit von $1^1/_2$ Jahren zu beobachten und habe konstatiert, daß bei einigermaßen günstigen Stumpfverhältnissen die Leute sämtliche Landarbeiten damit vollführen konnten. Da sich eine derartige Stelze ohne weiteres den veränderten Stumpfverhältnissen anpassen kann, so konnten die Leute bis zur Anfertigung eines Kunstbeines, auf welches sie unter Umständen jahrelang warten mußten, immerhin produktive Arbeit leisten, da ihre Arbeitshände von den Krücken befreit wurden. Das Komitee der Großfürstin Elisabeth, in welchem ich damals tätig war, trug mir in der Person des Vorsitzenden der Aerztekommission, Dr. Rosanoff, auf, den Versuch zu machen, die Idee, welche der Konstruktion der einfachen Stelze zugrunde lag, auf ein richtiges Kunstbein zu übertragen. Es lag nicht an mir, wenn ich erst heute das Resultat dieser Studien Ihnen vorführen kann.

Zunächst hielt ich daran fest, daß der Sitzring in seine Komponenten zerlegt sein müßte und diese Komponenten zu einander beweglich an den Stumpf gebracht werden müßten. Nur auf diesem Wege schien es mir möglich, den Trochanter als Stützfläche bei der Aufhängung der Prothese mit zu benutzen, wobei gewissermaßen die Tuberstütze auf dem Trochanter verankert wurde,

was durch Anziehen der Riemen, welche Tuberstütze und Trochanterpelotte verbinden, zu erreichen ist. Die Beweglichkeit der Tuberstütze, welche ja große Vorteile hatte, erwies sich schließlich doch als Fehler, da einerseits die Hebelkonstruktion jedes Beinkleid durchscheuerte und anderseits die Form eines richtigen Kunstbeines in eine derartige Konstruktion nicht hineinzubringen war.

Es wurden daher bei weiteren Versuchen, die ich schon in Kiel unternahm, der Tuber als Grundpfeiler festgelegt und der Trochanterkappe die Beweglichkeit gegeben, was eine weitgehende Anpassung ermöglichte. Es erwies sich ferner, daß es ein großer Vorteil ist, wenn die Komponenten des Sitzringes elastisch und verstellbar miteinander verbunden sind, da dieser Umstand, abgesehen von der weitgehenden Anpaßbarkeit, durch das physiologisch feste Fassen der oberen Stumpfgegend einen absolut zuverlässigen Tubersitz gewährleistet. Als praktisch wichtige Einzelheit möchte ich noch das plastische Tuberpolster erwähnen. Dieses Polster hat vermöge seiner Füllmasse die Eigenschaft, bei stärkerem Druck eine um so größere Druckfläche zu geben, da die Füllmasse teilweise ausweicht und eine Delle entsprechend der Form des Tubers hinterläßt. Diese Delle verhindert gleichfalls ein Herabgleiten des Tubers. Ueber den vorderen Bügel, der die Adduktoren aufzunehmen hat und der ebenso wie die Trochanterkappe in zwei Ebenen beweglich ist, werde ich später noch ein paar Worte zu sprechen haben. Um dieses System in ein richtiges Kunstbein hineinzubringen, war der nächste Schritt der, daß ich nun den so geschaffenen Stumpfträger bis auf die Kniehöhe brachte und ihn wie einen künstlich tragfähig gemachten Stumpf in die Oberschenkelhülse hineinbrachte und dort befestigte. Diese Methode gab noch den Vorteil, daß ich in den meisten Fällen die Möglichkeit hatte, die Schwerlinie den individuellen Wünschen des Invaliden gemäß einzustellen, was durch Einlegen von abgeschrägten Holzscheiben leicht möglich war. Ich erlebte jedoch häufig den Nachteil bei dicken fleischigen Stümpfen, daß ich entweder mit dem Raum in Kollision kam, oder der Invalide sich über die großen Dimensionen der Oberschenkelhülse beklagte. Bei atrophischen Stümpfen war es jedoch nur von Vorteil, wenn dem Kunstbein normale Dimensionen gegeben werden konnten.

Immerhin veranlaßten mich diese Verhältnisse einen zweiten Typus herzustellen, bei welchem ich auf einen selbständigen Stumpfträger verzichtete und die Schienen an das Knie befestigte, was auch die Prothese wesentlich leichter machte.

Die Zugänglichkeit der einzelnen Körperflächen auch nach dem Anlegen dieser Prothese erleichtert die Untersuchung der Druckverhältnisse des Gehaktes und noch mehr vielleicht die Möglichkeit, jede in Betracht kommende Komponente gesondert untersuchen zu können. Ich habe in der mir zugänglichen Literatur mich über die Druckverhältnisse zu informieren gesucht,

eine zusammenhängende Darstellung aller Druckflächen aber nicht finden können.

Der Prothesenträger muß unter dem Einfluß mechanischer Gesetze zwangläufig Druckwirkungen und Reibungen erdulden an Körperstellen, welche für diesen Zweck nicht vorgesehen und daher zunächst immer insuffizient sind. Er versucht daher durch Herüberwerfen des Oberkörpers nach der dem Druck entgegengesetzten Seite die Schwerlinie so zu orientieren, daß die ihm unangenehmen Empfindungen auf der insuffizienten Hautpartie wenigstens gemildert werden. Von diesem ständigen Hin- und Herwerfen des Oberkörpers ist die Schwerlinie wohl mehr abhängig, als umgekehrt das Schwanken des Oberkörpers von der Schwerlinie. Der Gang nähert sich von selbst dem normalen, wenn die Druckwirkung in der Prothese auf eine möglichst große Fläche verteilt ist und durch Ausschalten eines toten Raumes Reibungen und Schlagwirkungen nach Möglichkeit vermieden sind und in zweiter Linie, wenn die betreffenden Hautpartien durch Bildung eines derben schwieligen Gewebes suffizient werden. Ist in der Prothese viel toter Raum vorhanden, so kommt es meist dazu, daß die Prothese den Invaliden beherrscht, nicht der Invalide die Prothese.

Das Resultat meiner Studien ist in diesen Tafeln fixiert, und habe ich die Absicht die Zeichnungen und Kurven, wenn es sich nach genauer Kontrolle erweist, daß alle die in ihnen enthaltenen Verhältnisse und Gesetze auf die Oberschenkelprothese überhaupt Anwendung finden können, als Lehrtafel in der seit Ostern in Kiel eröffneten Schule für Orthopädiemechaniker zu benutzen. Das wichtigste Kapitel bildet die Frage der Druckverhältnisse am Tuber. Hier ist nach meinen Untersuchungen der anatomische Bau des Beckens von maßgebender Bedeutung. Bei einem Blick auf diese Zeichnung erscheint es ohne weiteres plausibel, daß der Druck auf den Tuber um so größer sein muß, je weiter der Tuber von der Drehachse des Hüftgelenkes entfernt ist, denn die Druckwirkung des Hebels wächst proportional dem Quadrate der Entfernung, und zwar entfernt sich der Tuber von der Achse einerseits bei Vergrößerung der Beckendimensionen und rückt in diesem Fall meist noch nach außen, näher zur Mitte, was meinen Erfahrungen nach immer sehr ungünstig wirkt. Zweitens entfernt er sich bei Schrägstellung des Beckens, wobei er jedoch an der Innenseite verbleibt. Solche Verhältnisse herrschen beim weiblichen Becken vor. Meiner Beobachtung nach ist beim Manne ein femininer Typus mit einem femininen Charakter verbunden, der die unvermeidlichen Unannehmlichkeiten beim Tragen einer Prothese viel intensiver empfindet. Es ist einleuchtend, daß es da eine Grenze geben muß, nach deren Ueberschreitung die Stütze am Tuber überhaupt nicht mehr vertragen wird, denn es tritt eine Insuffizienz der Haut ein, die nicht mehr zu überwinden ist. Keine noch so große Kunst des Prothesenbauers kann diesen Hebeldruck verringern, und es bleibt manchesmal nichts übrig, als den Tuber durch andere

Flächen zu entlasten. Es bedarf in solchen extremen Fällen der ganzen raffinierten Kunst des Prothesenbauers, um zwischen Scylla und Charybdis zu lavieren, und trotz aller Kunst gelingt es manchmal auch dem Besten nicht, solche Fälle einwandfrei zu versorgen.

Hingegen sind die Fälle, bei welchen der Tuber in der unmittelbaren Nähe der Drehachse des Hüftgelenkes gelegen ist und infolgedessen den geringsten Hebeldruck zu überwinden hat, für die Prothesenversorgung die günstigsten, trotzdem es bei ihnen niemals gelingt, die Stützfläche auf das untere Ende des in den Weichteilen tief verborgenen Tubers zu placieren, da nur die keilförmige äußere Fläche zu fassen ist. Meist hilft hier noch die äußerst kräftige Muskulatur und der, kleinen Unbequemlichkeiten gegenüber, wenig empfindliche Charakter dieser Leute.

Der mittlere am häufigsten vorhandene Typus gestattet meist noch die Stützfläche mit knapper Not auf das untere Ende des Tuber zu placieren.

Eine gleichmäßige Belastung des ganzen Sitzringes und eine Entlastung des Stumpfes tritt nur in der Standstellung ein, welche beim Gelenk nicht vorkommt.

Auf dieser Tafel sind vier typische Stellungen des künstlichen Beines beim Gehakt dargestellt und sind die Partien am Körper, welche bei der betreffenden Stellung einem Druck ausgesetzt sind, mit schwarzer Farbe markiert. An den Stellen, wo der Invalide eine Schlagwirkung verspürt, ist ein Pfeil angebracht. Die Stellung des Femurknochens in den Weichteilen ist selbstverständlich durch die Masse und Zusammendrückbarkeit der letzteren beeinflußt. Auch beim festesten Fassen des Stumpfes läßt sich eine Schlagwirkung nicht verhindern, bei welcher der Femur den Hammer, die Prothese den Ambos und die Weichteile gewissermaßen das Schmiedestück darstellen. Auf dieser Abbildung ist der Weg dargestellt, den der Knochenstumpf in ständiger Wiederholung zu machen hat. Die nebenstehenden Kurven stammen von meinem Mitarbeiter Herrn Oberingenieur Plett, und kann ich hier auf die mir ungemein interessant scheinenden Einzelheiten aus Zeitmangel nur flüchtig eingehen, und weise ich auf den im wesentlichen auch von Herrn Plett verfaßten Text, der im Druck erscheinen wird.

Sobald der Invalide aus dem Stand das gesunde Bein hebt, schlägt der Stumpf mit einem Ruck nach außen. Die Kraft, mit welcher dieser seitliche Druck ausgeübt wird, richtet sich danach, wie weit der Invalide imstande ist, durch Anspannen der Abduktoren und Anstemmen des Stumpfes an der Außenwand der Prothese ein Absinken des Beckens nach der gesunden Seite zu verhindern. Reicht hierzu die Kraft der Muskulatur nicht aus, was bei kurzen Stümpfen immer der Fall ist, so ist der Invalide gezwungen, durch Herüberwerfen des Rumpfes nach der amputierten Seite das Gleichgewicht wieder herzustellen. Beim Gehen versucht er in dieser Stellung mit einem Stocke an der gesunden Seite den enormen Hebeldruck zu verringern. Es

scheint mir ein Beweis, für die Richtigkeit meiner Konstruktion zu sein, wenn meine Invaliden bei mittellangen Stümpfen nach einiger Uebung ohne Trendelenburgsches Symptom gehen können.

Beim Vorbringen und Durchschwingen des amputierten Beines kommt ein Schlag auf das vordere untere Ende des Stumpfes zustande und eine leichte Belastung des Tubers.

Beim Aufsetzen des künstlichen Beines entsteht ein ruckartiger Schlag des Stumpfendes nach hinten, welchem ein ähnlicher Schlag, doch mit entsprechend kleinerer Amplitude, vorne oben entspricht. Dieser Druck oben vorn und hinten unten vergrößert sich beim Beginn des Durchschwingens des gesunden Beines.

Das Stumpfende schiebt sich beim weiteren Durchschwingen ruckartig nach außen, wobei der Tuber stärker belastet wird und annähernd bei senkrechter Stellung des amputierten Beines kommt die maximale Belastung des gesamten Sitzringes und des Stumpfes zustande, die beim Gehakt überhaupt möglich ist. Der vordere obere und hintere untere Bügel spielen daher eine wichtige Rolle, da sie stark beansprucht werden. Die Schlitze im unteren Bügel bewirken eine Verminderung der Amplitude beim seitlichen Stoße des unteren Stumpfendes.

Beim Abwickeln des Fußes gibt es noch einen ruckartigen Stoß auf den Tuber, welcher um so stärker ist, je größer der Fuß, also je länger der Hebel ist.

Auf dieser Tafel ist noch ein pathologischer Fall dargestellt, der der Versorgung große Schwierigkeiten entgegenstellte, weil der an und für sich schon kurze Stumpf überhaupt keinen Druck vertrug. Um hier den Hebeldruck auf die Stumpfspitze möglichst zu vermeiden, wurde eine Pelotte auf die einzige dem Druck zugängliche Stelle hingesetzt.

Endlich auf der letzten Tafel habe ich einen Fall dargestellt, welcher meiner Moskauer Praxis entstammt und einen außerordentlich kurzen Stumpf aufweist, der ohne einen Beckengurt auf der von mir anfangs erwähnten Stelze $1^1/_2$ Jahr gegangen ist, und den ich ständig unter Beobachtung hatte. Er scheint mir beweisend, daß durch die Trochanterpelotte der Stumpf bis auf den letzten Millimeter ausgenützt wird. Es lag nahe, den beweglichen Sitzring bei der Thomasschiene in Anwendung zu bringen, da die Aehnlichkeit in beiden Fällen mir evident schien, denn es ist in der Tat für den Konstrukteur, der die Stütze auf das Becken verlegt, gleichgültig, ob das untere Fragment des Femurknochens existiert oder nicht. Ich habe eine derartige Thomasschiene mehrfach bei Oberschenkelbrüchen mit Erfolg angewandt.

Wenn ich resümierend mir die Frage vorlege, welche Vorteile mir durch ein derartiges System der Prothesenversorgung erwachsen, so möchte ich diese Frage von zwei Seiten betrachten. Der eine große Vorteil liegt meines Erachtens darin, daß trotz weitgehendster Vorbereitung in fabrikatorischer Weise die Individualisierung leicht vorgenommen werden kann, und, was



wichtig ist, auch außerhalb der Werkstatt möglich ist, ohne daß der Invalide dabei zu kurz kommt. Meinen Erfahrungen nach ist das in 80 % der Fälle möglich. Der Teil der Prothese, welcher die ganze Kunst des Prothesenbauers erfordert, der Sitzring, ist vermittelst dieser Konstruktion spielend leicht herzustellen.

Die andere Seite betrifft die Frage, ob durch eine derartige Konstruktion dem Invaliden selbst ein Vorteil erwächst. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß die Formierung des Stumpfes nicht abgewartet zu werden braucht, da die Prothese sich der veränderlichen Form des Stumpfes jederzeit anpassen kann. Es ist doch eine bekannte Tatsache, daß die erste ungeduldig erwartete Prothese niemals zur vollen Zufriedenheit des Invaliden ausfällt, weil bei einem starren System niemals die Veränderung der Stumpfverhältnisse berücksichtigt werden kann.

Als drittes Moment tritt der Umstand hinzu, daß der Stumpf nach oben über die Trochanterspitze gefaßt ist, wodurch er bis auf den letzten Millimeter ausgenutzt werden kann, und schließlich scheint es mir ungemein wertvoll zu sein, daß der Invalide es in der Hand hat zu erwägen, wie fest er seinen Stumpf fassen soll, und wie er nach Möglichkeit und seiner eigenen Toleranz angepaßt, den toten Raum vermeiden kann, der ihm so unangenehme Sensationen verursacht.

(Demonstration eines Oberschenkelamputierten mit der H. Finckschen Prothese.)

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Göcke-Dresden.

### Herr Göcke-Dresden:

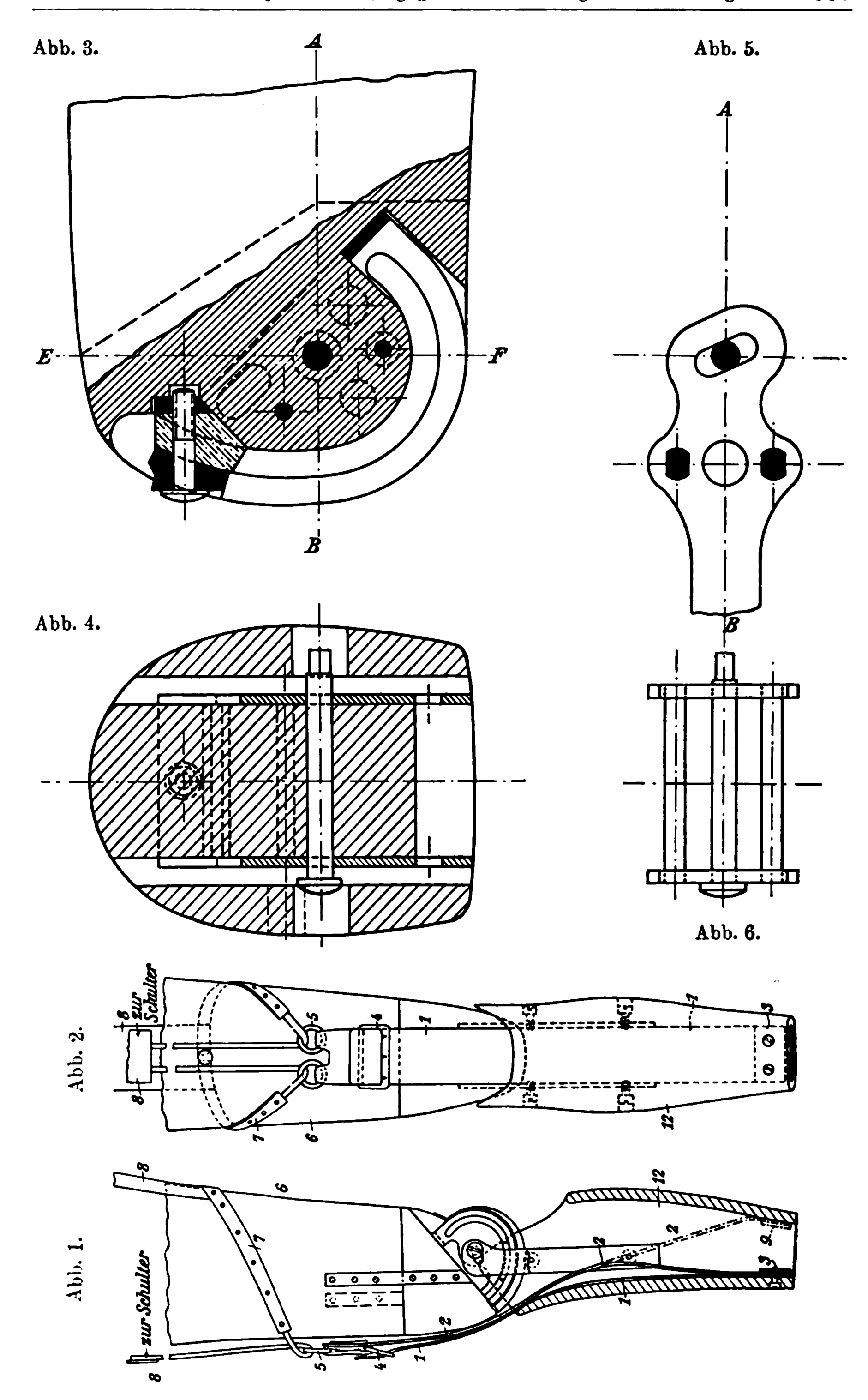
Mit 10 Abbildungen. (Mit Krankenvorstellung.)

Unter Mitarbeit des Herrn Ingenieur Opitz von der Prüfstelle für Ersatzglieder Dresden ist von der Firma Pietsch & Mai, Dresden-A., Rosenstraße 5, ein neues Oberschenkelkunstbein ausgeführt worden, das ein neuartiges Kniegelenk, Fußgelenk und Bandage aufweist.

Das Kniegelenk ist dem normalen Knie weitgehend nachgebildet, indem die Führung eines Schlittens in einem der Kniegelenkkurve nachgebildeten Schlitz von Evolventenform gleitet. Bei Materialverschleiß kann der federnde Kulissenschlitz durch Anziehen einer Regulierschraube nachgestellt werden. Der Gang mit dem Kunstbein ist dem natürlichen Gang sehr ähnlich; eine hohe Standfestigkeit ist erreicht. Auch bei gebeugtem Knie erlaubt die Konstruktion ohne Bremsung einen sicheren Stand.

Die neue Fußgelenkkonstruktion ist dadurch ausgezeichnet, daß die Stahlrohrachse in ganzer Breite bei der Belastung ausgenützt wird, einen größeren Durchmesser wie die gewöhnlichen Achsen besitzt und von zwei abnehmbaren Lagerschalen umfaßt wird. Ausreichende Schmiermöglichkeiten und die konstruktiven Abmessungen sichern einen geringen Verschleiß. Das Anziehen des Fußgelenkes und sein Auseinandernehmen wird durch eine einfache Stellschraube mit Sperrklinke leicht ausgeführt. Durch Wahl eines weicheren Materials für die untere Lagerschale wird der Ort des Verschleißes bestimmt, und die Möglichkeit der Auswechslung dieses Teiles ist gegeben.




Abb. 3.
A
E
F
B
Abb. 5.
A
B
Abb. 4.
Abb. 6.
Abb. 2.
zur Schulter
Abb. 1.
zur Schulter

Die Bandage besteht aus einem über die Schulter laufenden Traggerüst, das über das Knie geführt und am unteren Ende des Unterschenkels elastisch aufgehängt ist, eine automatische und willkürliche Streckung des Unterschenkels wird dadurch erreicht. An der Rückseite des Kunstbeines ist ein Beugezug als Gegenzug zum Streckzug an-

Abb. 7.

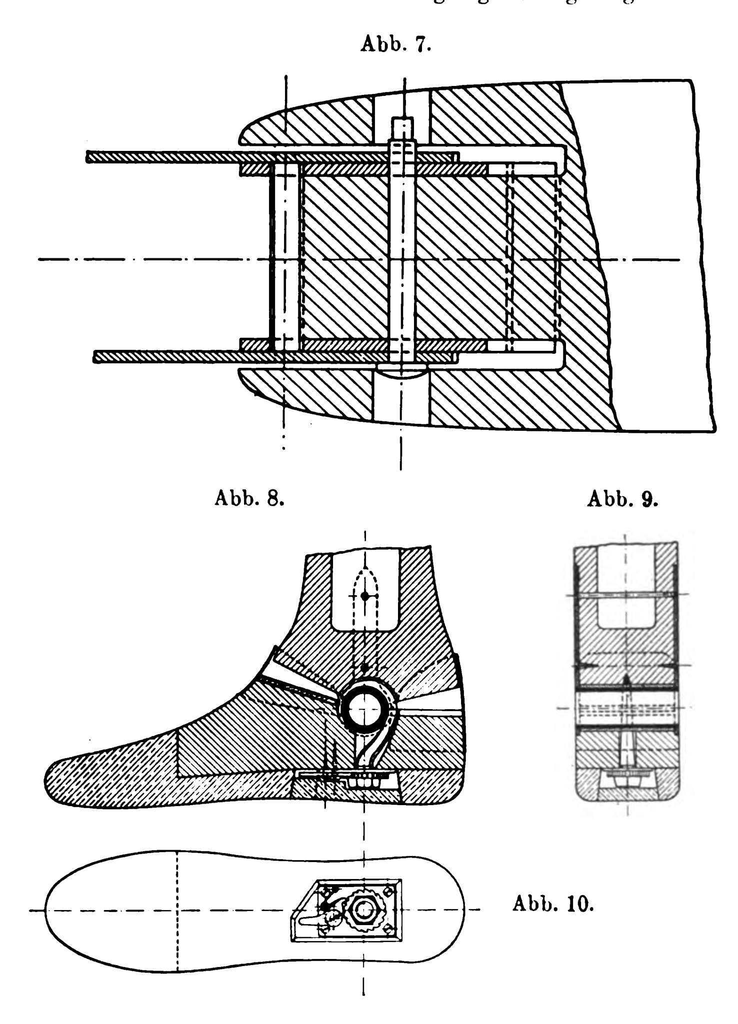


Abb. 8. Abb. 9.

Abb. 10.

gebracht, der bis zum Unterschenkel durchgeführt ist und den Oberschenkel in zwei Zügen elastisch umgreift.

Die Anordnung des neuen Beines ist das Ergebnis längerer Versuche und hat sich in kurzer Tragezeit voll bewährt, so daß ein konstruktiver Fortschritt in der vorgestellten Anordnung erblickt werden muß.

(Zuruf: Das Gewicht?)

Ich habe das Kunstbein nicht abgewogen. Das Gewicht ist nicht größer als bei anderen Kunstbeinkonstruktionen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Blumenthal-Berlin.

**Herr Blumenthal-Berlin:**

Leider ist der doppelseitig Oberschenkelamputierte, welchen ich Ihnen vorstellen wollte, nicht erschienen; er war nicht dienstfrei. Trotzdem möchte ich ein Wort zufügen.

Nicht alle Oberschenkeldoppeltamputierten sind leichte Objekte für die Anfertigung von Prothesen. Es gibt ungeschickte, ältere, schwere Leute, bei denen man viele Schwierigkeiten hat. Ich brauche in diesen Fällen zur Einübung der Leute eine Kniebremse, die ich vor 3 Jahren bereits auf dem Wiener Kongreß vorgestellt habe und die ich und andere für Oberschenkelamputierte mit Muskelkanälen nach Sauerbruch mit größtem Nutzen angewendet habe. Die Bremse ist mit außerordentlicher Leichtigkeit aus- und einzuschalten, so daß also der Amputierte, selbst der mit einem schlechten Kanal versehene, mit großer Leichtigkeit die Bremse in dem Augenblick ausschalten kann, wo er das Knie beugen will, und anderseits stets eine Standsicherheit hat, da die Bremse, wenn der Muskel nachläßt, jederzeit und in jeder Stellung wirkt. Dieselbe Bremse, von dem Oberschenkeldoppeltamputierten, vom Exartikulierten usw. benutzt, ermöglicht ihm, mit einem leichten Schulterhub jederzeit die Bremse auszuschalten und mit dem beweglichen Knie zu gehen, anderseits jederzeit eine absolute und völlige Kniesicherheit zu haben. Ist der betreffende Amputierte nun eingeübt und glaubt, einer solchen Bremse nicht mehr zu bedürfen, so hat er nur nötig, sie mit der Schnalle, mit der sie auf der Schulter hängt, ein wenig anzuheben, und mit dem Augenblick geht er völlig brems- und kniefrei. Ist schlechtes Wetter, oder fühlt er sich nicht wohl, so kann er jederzeit diese Bremse einschalten.

Ich bin gern bereit, an einem Bein, welches ich mitgebracht habe, diese Sache zu demonstrieren.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Blencke-Magdeburg.

**Herr Blencke-Magdeburg:**

Meine Herren! Ich habe zufällig einen doppelseitig Oberschenkelamputierten hier, der seine Rentenverhältnisse persönlich beim Arbeitsministerium regeln will. Die Stümpfe sind beiderseits 24 cm. Er trägt das Dähne-Haschke-Bein. Er hat gestern seine neuen Beine bekommen und ist damit nach Berlin gefahren. Ich habe sie noch nicht gesehen. Er ist noch nicht gut damit eingegangen. Er geht mit den alten Beinen noch besser. (Zuruf: Ohne Beckenkorb?) Ohne Beckenkorb, ohne alles, einfach das gewöhnliche Dähne-Haschke-Bein.

Aber, meine Herren, hier auch wieder das alte: der Wille. Bei ihm ist ein kolossaler Wille vorhanden. Er ist Lehrer, und weil er doppelseitig oberschenkelamputiert ist, hatte man ihm eine Klasse parterre zur Verfügung gestellt. Er hat sich dagegen aufgelehnt und hat sich eine Klasse zwei Treppen hoch geben lassen, damit er jeden Tag zwei Treppen hinauf- und heruntergehen kann. Die beste Prothese hilft uns manchmal nichts, wenn der Wille fehlt. Der ist bei ihm vorhanden.

Genau so ist es mit den Arbeitsprothesen am Arm. Wir haben da traurige Erfahrungen gemacht. Das wird mir Herr Oberstabsarzt Berger vom IV. Armeekorps bestätigen. Man müßte einmal feststellen, wieviel Leute mit Arbeitsprothesen arbeiten. Es sind sehr wenige.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kirsch-Magdeburg.

**Herr Kirsch-Magdeburg:**

Meine Herren! Ich wollte Ihnen Mitteilung von einer Einrichtung des Kniegelenks beim Unterschenkelbein machen, welche den Zweck hat, die Streckung des Unterschenkels



selbsttätig vorzunehmen und die in der Werkstätte meiner Anstalt ausgedacht und ausprobiert ist. Ich kann Ihnen das Modell hier vorführen. Bei dem Oberschenkelbein sind in letzter Zeit ja eine Reihe von Konstruktionen bekannt geworden, welche die Steuerung des Kniegelenks und die Bremsung in vorzüglicher Weise vornehmen; aber bei dem Unterschenkel liegt es anders. Sie werden alle wissen, daß die Unterschenkelamputierten sehr oft darüber klagen, daß sie vorzeitig ermüden. Das liegt daran, daß ihre Stümpfe, wenn sie kurz oder schmerzhaft, auch muskelschwach sind, zu viel Arbeit zu leisten haben. Beim Gange findet bei dem Bein, welches das Schwungbein darstellt, zunächst eine Unterschenkelbeugung statt und nachher die Unterschenkelstreckung. Die Unterschenkelstreckung ist diejenige Bewegung, die, längere Zeit ausgeführt, den Prothesenträger ermüdet. Wir haben nun unsere Vorrichtung in der Weise eingerichtet, daß wir die bei der Beugung des Unterschenkels vorhandene Kraft zur Spannung der Feder ausnützen und daß die Feder in Kraft tritt, sowie die Fußspitze sich vom Boden löst, so daß sich der Unterschenkel von selbst nach vorn bewegt. Es ist eine auf verhältnismäßig kleinem Raum hergestellte Vorrichtung. Diese Nase (zeigend) ist am Oberschenkel an der Schiene angebracht. Die Feder samt dem Hebel, durch den sie gespannt wird, ist am Unterschenkel. Beuge ich den Unterschenkel, so führt die Nase an einer sicheren Rollenführung entlang und spannt die Feder an. Sowie die Fußspitze den Boden verläßt, entspannt sich die Feder, die Nase gleitet an der Rolle zurück und der Unterschenkel wird selbsttätig nach vorn geführt.

Die Amputierten, die damit ausgestattet sind, haben ohne Ausnahme gerühmt, daß sie damit länger laufen können. Man kann den Apparat auch vollständig ausschalten. Das ist z. B. wichtig beim Bergsteigen. Das (zeigend) ist der Ausschalthebel, nach dessen Einrückung das Kniegelenk wie an einem gewöhnlichen Bein funktioniert. Der Apparat wiegt nur 120 g, so daß sein Gewicht nicht in Betracht kommt. Um die Kleidung nicht zu verletzen, wird er durch eine feste Lederkappe verdeckt, die sich nirgends einklemmen kann. Eine fabrikmäßige Herstellung ist allerdings nicht möglich, da die Oberschenkelnase, ein flaches Stahlstück, durchaus nach den Konturen der Innen- oder Außenschiene, an der es nach Belieben angebracht werden kann, geschmiedet werden und eine gewisse Federung haben muß, weil hierauf beruht — was als der letzte Vorzug der Einrichtung zu erwähnen ist —, daß sie sich beim Sitzen selbsttätig ausschaltet, vermöge der seitlichen Biegung, die es bei der Führung über die Rolle erfährt. Dabei entsteht ein kleines Geräusch, das aber ganz unauffällig ist.

Dieser Kniegelenkstrecker ist, wie auch die Prüfstelle Charlottenburg anerkannte, für kurze muskelschwache Unterschenkelstümpfe sehr zu empfehlen, da er das Gehen wesentlich erleichtert. Es ist vorläufig Gebrauchsmusterschutz angemeldet.

Der Kniegummizug kann niemals dasselbe leisten, weil er im Anfang zu geringe und in der Sitzstellung zu starke Spannung hat. Dieser Apparat schaltet beim Sitzen die Feder vollständig aus.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Rosenfeld-Nürnberg.

**Herr Rosenfeld-Nürnberg:**

Meine Herren! Ich muß Herrn Semeleder fragen, ob die gezeigten Arbeitsaufnahmen seiner Behelfsprothesen aus der Praxis stammen, d. h. von Leuten, die längere Zeit damit im Berufe gearbeitet haben, oder aus der Werkstätte. Es ist nämlich mir eins aufgefallen. Die sämtlichen gezeigten Armamputierten benutzen bei Stielarbeiten den amputierten Arm als Arbeitsarm und nicht als Stützarm. Unter den 1100 Armamputierten, die in meinem Bezirk arbeiten, war kein einziger, der den gesunden Arm nicht als Arbeits- und den mit Prothese ausgestatteten als Stützarm benutzt. Die sämtlichen hier gezeigten



haben das entgegengesetzt gezeigt. Ich kann das nur als Versuch von Leuten betrachten, die nicht im Berufe gearbeitet haben.

Zu der Demonstration von Herrn Kirsch möchte ich erwähnen, daß wir die Vorrichtung in Nürnberg nachgeprüft haben. Wir haben eins daran auszusetzen: daß sie eine große Gefahr für die Kleidung ist. Wir haben auch einen Versuch mit dem angebrachten Schutzleder gemacht. Das erste war, daß sich das Schutzleder in die Feder eingeklemmt hat. Ein einfacher Kniegummizug leistet meiner Ansicht nach dasselbe.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Kirsch-Magdeburg.

**Herr Kirsch-Magdeburg:**

Der Kniegummizug kann niemals dasselbe leisten, weil er im Anfange zu geringe und in der Sitzstellung zu starke Spannung hat. Dieser Apparat schaltet beim Sitzen die Feder vollständig aus.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Mosberg-Bielefeld.

**Herr Mosberg-Bielefeld:**

Die Frage, die Herr Rosenfeld schon gestellt hat, wollte ich auch stellen. Die Bilder, die Herr Semeleder gezeigt hat, beweisen absolut nichts. Sie sahen wunderschön aus und erinnern an die der Kriegszeit, als wir die wunderbaren Rotha- und Jarenbergarme sahen, die sich als ganz zwecklos erwiesen haben. Wir müssen ganz energisch dagegen protestieren, daß derartige Apparate wieder aufkommen, und daß dafür Propaganda gemacht wird; ich habe seinerzeit wohl als erster dagegen Stellung genommen. Trotzdem das Kriegsministerium die Anwendung der Rothaarbeitsarme befahl, habe ich sie abgelehnt und nach vielen Unannehmlichkeiten habe ich recht behalten. Durch eine Enquete, die Herr Landesrat Horion veranstaltete, kam heraus, daß von etwa 1200 Armen ganze zwei in Gebrauch waren, und ich habe in meiner Prothesenbeschaffungsstelle wohl hundert Arme bekommen, die ich umarbeiten sollte. Sie liegen als altes Eisen in unserer Rumpelkammer. (Zuruf: Museum!) Da können Sie sie gar nicht alle gebrauchen, es sind viel zu viele.

Ich habe schon 1915 ein einfaches Stück Bandeisen mit zwei Bändern um den Arm gelegt, und daran habe ich einen Arbeitsansatz befestigt, und zwar die alte Kellerklaue, mit der wir bei allen Landarbeiten auskommen. Ich habe den Unterarm fortgelassen. Der lange Unterarm, den wir bei Semeleder sahen, hat gar keinen Sinn; damit kann kein Mann arbeiten. Sie müssen den Arbeitsansatz ganz am Stumpf ansetzen. Ich habe jetzt weit über 600—700 Bauern, die mit dieser ganz einfachen Prothese arbeiten, die ich bereits 1916 veröffentlicht habe. Die Leute verrichten tatsächlich ihre Arbeit damit, sie kommen immer wieder und lassen sich diese einfache Prothese, die seinerzeit nur 30 Mark einschließlich Kellerhand kostete, herstellen. Es sind alles selbständige Landwirte. (Zuruf: Die arbeiten auch. Alle selbständigen Landwirte arbeiten!) Sehr richtig. Ackerknechte arbeiten natürlich nicht vollwertig. Das ist ein anderes Gebiet. Aber auch diese können die täglichen leichteren Verrichtungen in der Landwirtschaft ausführen.

Herr Schede hat mir das Wort vorweg genommen. Ich wollte dasselbe betonen. Ich möchte auch raten: nur nicht zuviel normalisieren und generalisieren. Wir müssen individualisieren! Wir müssen die Prothesen nach dem einzelnen Fall arbeiten, sonst bringen wir die Orthopädie und unser Ansehen herunter.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schanz-Dresden.

**Herr Schanz-Dresden:**

Meine Herren! Zu zwei Punkten möchte ich sprechen.

Erstens gibt mir die Demonstration des Herrn Gocht Anlaß, auf eine Bemerkung zurückzukommen, die ich 1918 in meinem Referat über die Wertigkeit der Amputationsstümpfe in Wien machte, und die damals Anlaß zu einer Negation seitens des Herrn v. Eiselsberg bot, der sonst damals zu meiner Freude meinen Ausführungen ganz beistimmte. Ich hatte damals gesagt: Die ganz kurzen Oberschenkelstümpfe sind schlechter, als eine Exartikulation. Man soll im Falle der Wahl lieber exartikulieren, als ganz hoch amputieren, und zwar deshalb, weil ein Exartikulierter leichter mit einer Prothese zu versorgen ist, als ein ganz hoch Oberschenkelamputierter. Heute stimmt man mir darin ganz allgemein zu.

Lassen Sie mich zweitens noch sprechen zu dem, was eben jetzt angeschnitten worden ist: Die Bilanz über die Versorgung der Armamputierten, in Sonderheit mit Arbeitsprothesen.

Meine Herren! Die Bilanz ist schlecht, daran ist kein Zweifel.

Warum ist sie schlecht? Nicht deshalb, weil die Prothesen schlecht waren oder schlecht sind, sondern deshalb, weil die ganze Versorgung auf einem schlechten Prinzip stand und steht. Bei den ersten Beratungen über die Versorgung der Amputierten haben Herr Biesalski und ich gesagt, und Herr Biesalski hat das in seiner Kriegsorthopädie wiederholt: Das erste, was man dem Armamputierten geben muß, ist ein brauchbarer Stumpf. Man muß ihn lehren und ermöglichen, den Stumpf so viel und so vollkommen als nur möglich zu verwenden.

Zweitens soll man dem Armamputierten, um seinem menschlichen Fühlen und gewissen begreiflichen Wünschen nachzukommen, eine ganz einfache Atrappe geben, einen Schauarm oder Schönheitsarm, wie man das Ding unglückseligerweise genannt hat, also ein Ausfüllsel für seinen Aermel; man soll es ihm geben in dem festen Bewußtsein, daß er dieses Ausfüllsel nach sehr kurzer Zeit höchstens Sonntags noch nehmen wird.

Drittens soll man dann, wenn der Amputierte die Forderung stellt, zu bestimmten Arbeiten und zu bestimmten Verrichtungen eine Prothese zu erhalten, ihm diese Wünsche erfüllen. Man soll nach diesen Wünschen die Prothese machen und in liberalster Weise diesen Wünschen nachgehen mit allem, was man kann und hat.

Meine Herren! Wäre man so vorgegangen, dann hätten wir nicht diese Hunderte und Tausende von Arbeitsarmen, die ins alte Eisen gekommen sind. Sie wären eben niemals hergestellt worden, sondern die Amputierten hätten sich von vornherein mit ihrem einfachen Arm — dem Schmuckarm, der Atrappe — durchgefunden. Sie hätten ihre Stümpfe ausnützen gelernt und sie hätten sich nicht auf das unerfüllbare Versprechen verlassen, daß man ihnen durch Prothesen — ob sie aus Amerika oder der Schweiz oder vom Himmel herunter kommen — irgend einen Ersatz für den verlorenen Arm geben würde. Man hätte niemals zu den Enttäuschungen und dem schweren Schmerz, den ein Mann durchmacht, wenn er seinen Arm verliert, noch den Schmerz der enttäuschten Hoffnung hinzugefügt. Die Verstimmung dieser enttäuschten Leute wäre nicht gekommen. Und endlich hätte man Arbeitsprothesen bekommen in den wechselreichsten, aber in sehr einfachen Formen. Solche Prothesen, wie sie unser seliger Hoeftman vorgeführt hat, und solche Prothesen, wie wir sie, von Amputierten erfunden, immer wieder sehen, wenn wir mit offenen Augen durch die Welt gehen. Der eine schlingt einen Riemen um den Stumpf, der andere schnallt eine Klaue an, und der dritte macht etwas anderes. Für das,

was e r braucht, hat er seine Hilfe, und der Mann verdirbt sich nicht die Ausnutzung seines Stumpfes, die wir ihm mit allen Prothesen immer zu allererst kaputt machen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Böhm - Berlin.

**Herr Böhm-Berlin:**

Meine Herren! Zunächst ein Wort zu der Schedeschen Demonstration. Das Schedesche Kunstbein ist zweifellos ein großer Fortschritt auf dem Gebiet des Prothesenbaus. Es ist offenbar einer Stelze gleichzuwerten. Die Stelze betrachte ich immer noch als die beste Beinprothese hinsichtlich funktioneller Tüchtigkeit, hinsichtlich Festigkeit, Leichtigkeit, Leistungsfähigkeit und Lebensdauer. Insofern stelle ich die Schedesche Prothese der Stelze gleich. Sie hat auch sonst gewisse Aehnlichkeit mit der Stelze. Sie verbindet aber mit der Funktionstüchtigkeit der Stelze noch die Formenschönheit des Beins.

Ob die Prothese nun auf die Dauer hinsichtlich der Lebensdauer, hinsichtlich des Verschleißes das leistet, was wir zunächst sehen, läßt sich noch nicht beurteilen. Wir wollen es hoffen und dem Kollegen Schede auch wünschen. Das eine ist jedenfalls sicher, und dem möchte ich auch zunächst einmal Ausdruck geben: Wir können uns außerordentlich freuen, daß neben den vielen amerikanischen Produkten auf dem Gebiete des Prothesenbaus nun auch einmal ein deutsches Kunstbein auf dem Markt erscheint, das diesen amerikanischen Typen nicht nur gleichwertig ist, sondern sie wahrscheinlich in den Schatten stellen wird. Das ist meine Auffassung.

Ein zweiter Punkt. In bezug auf die Arbeitsarme, zu denen eben Kollege Schanz gesprochen hat, ist ihm sicherlich in vielen Punkten recht zu geben. Wir waren im Anfang enthusiastisch, wir haben Lehrgeld bezahlt; nun aber, glaube ich, dürfen wir auch nicht zu sehr nach der anderen Seite gravitieren und einfach sagen: Alle Arbeitsarme sind überflüssig, sie gehören zum alten Eisen und nun gegen sie wettern. Meine Herren! Wer in der Arbeit darin steht, sieht: Es kommt eine ganze Anzahl von Kriegsbeschädigten, die vor 5, 6 Jahren amputiert worden sind und die eine Reparatur ihrer Arbeitsprothese verlangen, und man sieht es den Arbeitsprothesen an, daß sie sehr reichlich benutzt worden sind. Das ist die Praxis, und nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch in allen ähnlichen Berufen, im Beruf der Weichensteller usw., im gewerblichen und industriellen Leben. Also nicht das Kind mit dem Bade ausschütten und nicht zu sehr nach der anderen Seite ins Negative übergehen, sondern weiterhin recht schön individualisieren und Arbeitsprothesen dort geben, wo sie wirklich einen Zweck haben, und wo man von dem Kriegsbeschädigten auch annehmen kann, daß er sie benützen wird. Wenn er sie ablehnt, hat es keinen Zweck. (Herr Schanz - Dresden: Genau das habe ich gesagt!) Dann freue ich mich, daß ich mit Herrn Schanz übereinstimme.

Nun das letzte: Normalisierung und Typisierung, wovon Herr Kollege Schede auch sprach. Ich möchte da auch einer irrigen Auffassung von vornherein entgegentreten. So ist die Sache nicht etwa gedacht — wenn es dazu kommen sollte —, daß nun Prothesen aufoktroyiert, von einer höheren Stelle befohlen werden und gesagt wird: Nur die und die Typen sind zu beschaffen und anzuwenden. Nein, es soll nur ein Strich nach unten gezogen werden, eine Grenze nach unten hin, die bezweckt, schlechte Typen auszumerzen. Eine Grenze nach oben hin darf nicht gezogen werden. Dagegen müssen wir uns von vornherein wenden. Das war aber auch nie beabsichtigt. Dem Erfindergeist und der wissenschaftlichen Betätigung, der Individualisierung auf dem Gebiet muß selbstverständlich jeder freie Weg gelassen werden. So ist die Typisierung nur zu verstehen.



Was die Normalisierung betrifft, so arbeiten ja die meisten von Ihnen schon unter Zuhilfenahme von Normalien, die von irgend einer Fabrik hergestellt werden. Das ist ein billiges und in vielen Fällen ein zweckmäßiges Verfahren, denn gut fabrikmäßig hergestellte Sachen sind unter Umständen besser, als individuell schlecht hergestellte Sachen. Es kommt eben darauf an, daß diese als praktisch angesehenen Normalien in geschickter, sachverständiger Hand bleiben und geschickt verwertet, geschickt angepaßt werden. Also in dieser Mischung von Individualarbeit und fabrikmäßiger Arbeit ist meiner Meinung nach das Heil und die Zukunft zu sehen.

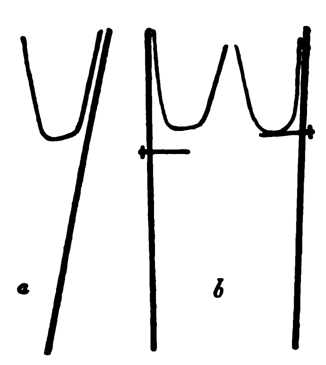
### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Fuchs-Baden-Baden.

### Herr Fuchs-Baden-Baden:

Mit 2 Abbildungen.

Meine Herren! Zu den Ausführungen von Herrn Finck nur einige kurze Bemerkungen: Die Notwendigkeit, daß eine Prothese am Trochanter major angreift, besteht wohl nur bei Doppeltoberschenkelamputierten, bei einseitig Amputierten ist das nicht nötig. Ich gebe Ihnen als Beispiel den Gangmechanismus bei einem Sitzstock nach v. Baeyer bei einseitig Amputierten und gleichzeitig den Gangmechanismus bei doppelseitig Amputierten. (Zeichnung.) Wenn wir hier (zeigend) den Stumpf haben, an dem der Sitzstock in dieser Weise angreift, so finden wir im Moment der vollsten Belastung, daß der Sitzstock von oben außen nach unten innen gerichtet ist, also medianwärts. Bei Doppeltamputierten ist es in dieser Gangphase so, daß die beiden Sitzstöcke parallel gerichtet sind. Sie sehen aus diesen schematischen Zeichnungen, daß diese Uebungssitzstöcke, wie ich sie seinerzeit in größerem Maße angewendet habe, nicht nur am Trochanter major angreifen, sondern an der ganzen Außenfläche des Oberschenkels bis hinauf zur Hüfte. Hier haben wir überhaupt eine Prothese, wo meines Erachtens die idealsten Verhältnisse geschaffen werden für flächenartige Belastung. Wir haben als Hauptbelastungspunkt das Tuber ischii, wir haben außerdem, worauf ich seinerzeit noch nicht hingewiesen habe, die ganze Außenseite des Oberschenkels und finden die Adduktoren durch den sichelförmig zugeschnittenen Sitzriemen gestützt, außerdem besteht die Möglichkeit, die Stumpfsohle abzuhärten durch Druckpelotte und sie bei tragfähigen Stümpfen im Sinne von Köllicker und Rosenfeld voll zu belasten, oder beim belastungsfähigen Stumpf im Sinne von Gocht eine teilweise Belastung durchzuführen.



*a* Sitzstock (v. Baeyer) *b* Uebungssitzstöcke (Fuchs) im Moment der vollsten Belastung.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr zur Verth-Hamburg.

### Herr zur Verth-Hamburg:

Meine Herren! Ich möchte in bezug auf das Finck bein, das ich in Kiel und Umgegend seit einiger Zeit zu beobachten und anzuwenden Gelegenheit hatte, auf drei Punkte hinweisen.

Während die Fortschritte in der Konstruktion der Beinprothesen bis dahin meist im Mechanismus des Kunstbeines selbst lagen — Schedekniegelenk, Marksfuß usw. — greift Finck bewußt als erster die Verbindung des Kunstbeines mit dem Körper an. Er ersetzt die lockere Aneinanderfügung durch einen organischen Zusammenhang. Wie bei den neueren Verfahren der Knochenbruchbehandlung verlegt er den flächenhaften an den Weichteilen haftenden Angriffspunkt möglichst an den Knochen selbst. Der Sitz der Prothese am Körper wird dadurch fester. Die Folge ist ein großes Zutrauen des Amputierten zu seinem Kunstbein und eine vermehrte Sicherheit des Ganges. Das Urteil wiederholt sich bei den meisten, die vom gewöhnlichen Stumpftrichter zu dem Finckbein übergehen. Darin liegt auch sofort eine Gegenanzeige des Beines: Für Amputierte mit versteiftem Stumpf, die sich gewöhnt haben, ihr Kunstbein gewissermaßen um den versteiften Stumpf zu schleudern, eignet sich das Finckbein nicht.

Außer dieser organischen Verbindung des Körpers mit dem Kunstbein bringt das Finckbein den großen Vorteil der Verstellbarkeit, und zwar ist das Bein in gewissem Umfang (3—5 cm) in seiner Länge verstellbar und läßt sich auch Veränderungen des Stumpfumfanges in großem Maßstabe (6—10 cm) ohne weiteres anpassen. Es scheint tatsächlich möglich, aus einer großen Anzahl von Kriegsbeschädigten den größten Teil — alle mit physiologischen Stumpfverhältnissen, wenn ich so sagen darf — mit den fabrikmäßig hergestellten Typen des Finckbeines zu versorgen. Davon abgesehen läßt sich das Bein bei Veränderungen des Stumpfumfanges des einzelnen die — abgesehen von den ersten Stumpfänderungen in der Prothese — bei Zunahme oder Abnahme des Körpergewichts und auch sonst immer vorkommen, ohne weiteres den veränderten Verhältnissen anpassen. Es überhebt also der Neuwalkung einer Lederhülse oder der Neuanfertigung einer Holzhülse.

Der dritte Vorteil liegt auf einem anderen bis dahin in der Lehre vom Kunstbein unberücksichtigten Gebiet. Beim Nichtamputierten tritt beim Trendelenburgschen Phänomen ein Ruhepunkt ein, bei dem sich das Becken nicht weiter senkt. Verhindert wird die weitere Senkung im wesentlichen neben dem pelviotrochanteren Muskelgürtel durch die Fascia lata (Maissiatschen Streifen), die sich in ihrem Verlauf über den Trochanter major auf das äußerste anspannt. Die Fascia lata nun ist beim Oberschenkelamputierten mit kurzem oder mittlerem Stumpf eines Teiles und zwar der besten Teile ihrer unteren Ansatzpunkte beraubt. Es ist nicht leicht für den Ausfall ihrer Funktion Ersatz zu finden. Sichere Hebung am Sitzknorren, also nahe der Körpermitte mindert das Ausmaß des Trendelenburgschen Phänomens. Diese sichere Knorrenunterstützung ist aber dem Finckbein eigen. An der Außenseite muß das gute Kunstbein aber auch als Ersatz für die zum Teil ausgefallene Fascia lata der Beanspruchung auf Zug gerecht werden. Auch dieser Forderung genügt das Finckbein zum Unterschied von allen anderen Kunstbeinen. Dabei kommt ihm erstens sein eng anschließender sicherer Sitz an sich zugute, der eine Drehung des Stumpfes um seine sagittale Stumpfachse und damit eine Hebung des Trochanter major nicht gestattet. Besonders aber verhindert die Ueberdachung des Trochanter major von oben her jedes Ausweichen nach oben. Demgemäß wird bei den Trägern dieser Prothese nach Eingewöhnung das Trendelenburgsche Phänomen gemeinhin negativ.

### Vorsitzender:

Das Wort hat Herr Reiner-Koblenz.

### Herr Reiner-Koblenz:

Meine Herren! Das Hauptkontingent der Prothesenträger stellen in erster Reihe die Kriegsbeschädigten dar, dann die Unfallverletzten und in den weitaus geringsten Teilen die übrigen Amputierten. So sehr das Streben zu begrüßen ist, immer Neues zu schaffen

und Neues zu bringen, so sehr möchte ich doch an dieser Stelle davor warnen, die Kriegsbeschädigten und ebenso die Friedensrentenempfänger zum Gegenstand weiterer Experimente zu machen, da die Begehrlichkeit der Kriegs- und Friedensrentenempfänger proportional mit den Neuerscheinungen auf dem Prothesenmarkte steigt, und anderseits die drei Kardinalpunkte, die für die Beschaffung maßgebend sind, Zweckmäßigkeit, Haltbarkeit und Billigkeit der Prothesen oft vernachlässigt werden. Wir sind heute bei der Versorgung der Beinamputierten auf einem Standpunkt angelangt, wo wir sagen können: Wir könnten jeden zufriedenstellen, wenn wir individualisieren und wenn wir auf die richtige Orientierung des Beines Wert legen, gleichgültig, ob wir ihm ein Holzbein, ein Lederbein, dieses oder jenes Systems liefern. Ich habe das bei der großen Anzahl von Kriegsbeschädigten im Rheinland praktisch dargestellt gesehen. Die Leute sind zufrieden, wenn man ihnen ein gutes Kunstglied liefert, die Begehrlichkeit aber wird gesteigert, wenn sie hören, daß wieder neue Beine auf den Markt gebracht werden.

Bei den Armamputierten ist es anders. Wie Herr Schanz so schön auseinandersetzte, haben wir heute noch keine ideale Armprothese. Die beste Prothese ist und bleibt der Stumpf. Ich habe mir die kleine Mühe gemacht, verschiedene Armamputierte, die verschiedene Armprothesen haben, und zwar ganze Gruppen, vorzuladen, um einmal ein einheitliches Bild darüber zu gewinnen: welche Gruppe mit dieser Prothese und welche mit jener am meisten zufrieden sei. Trotz aller Mühe habe ich in dieses Chaos keine Klarheit bringen können. Die meisten haben mir gesagt: Wir ziehen die Prothese nur an, wenn wir Sonntags spazieren gehen, bei der Arbeit stützt sie uns etwas, aber besondere Hilfe leistet sie nicht. Trotzdem werden neue Prothesen gebaut und verlangt, weil der Mann in Zeitschriften davon liest oder davon hört, weil die Firmen große Reklame treiben und der Kriegsbeschädigte glaubt, einen Anspruch darauf zu haben. Also auf diesem Gebiet kann und muß noch weiter geschaffen werden, und wir werden vielleicht doch noch zu einer idealen Armprothese gelangen. Ich bin noch ein solcher Optimist, das zu glauben. Aber was wir heute haben, ist untauglich, um als einheitlicher Kunstarm für die Kriegsbeschädigten dargestellt zu werden.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Radike-Berlin.

**Herr Radike-Berlin:**

Meine Herren! Den Ausführungen von Herrn Kollegen Böhm muß ich, was den Arbeitsarm betrifft, nach meinen Erfahrungen durchaus beipflichten. Es kommen verschiedene Momente zusammen, weshalb die Bilanz bei den Arbeitsarmen eine so überaus traurige ist. Ich möchte auf die einzelnen Punkte nicht eingehen; aber ich möchte nur darauf hinweisen, daß jetzt auch die Bilanz der Arbeitsleistung der Gesunden keine so sehr erfreuliche ist.

Aber ein besonderes Moment möchte ich noch hier erwähnen: das ist die Einschulung der Armamputierten in den Gebrauch ihres Arbeitsarmes. Da hat es nach meinen Erfahrungen doch an vielen Stellen zeitweilig gefehlt.

Wenn nun Herr Schanz über den Schmuckarm vorhin ausführte, daß er auf dem Standpunkt stände, man solle den Amputierten am liebsten eine Atrappe geben, die sie ja dann doch bald in den Schrank hängen, so kann ich mich zu dieser pessimistischen Auffassung doch nicht bekennen. In der Armschule, die mit der früheren Prüfstelle verbunden ist, war, wie Sie wissen, eine ganze Menge von Material auf dem Gebiet der Versorgung mit willkürlich beweglichen Armen aller Art zusammengekommen. Wir haben uns die Mühe gemacht, einmal eine Gruppe der willkürlich beweglichen Arme, der Carnes- und Germaniaarme, nachzuprüfen, und sind zu dem Ergebnis gekommen, daß 72,8 %



den Carnesarm dauernd tragen, 27,2% tragen den Carnesarm nicht. Das ist doch ein ganz leidliches Ergebnis, ein sehr viel besseres, als ich selbst zu hoffen gewagt habe; ich glaube, wir werden einmal wieder andere Zeiten bekommen, wir wollen hoffen, daß auch einmal unsere Amputierten ihre Arbeitsarme wieder hervornehmen werden. Und das eine Gute werden die Versuche mit den Arbeitsarmen in den verschiedenen Lazaretten doch gezeitigt haben, daß wir wissen, was die Amputierten mit den Arbeitsarmen zu leisten imstande sind. Wenn dann die Amputierten wieder kommen — und einzelne kommen jetzt bereits wieder und sagen: Wir wollen statt des Schönheitsarmes einen Arbeitsarm haben, auch das kommt jetzt manchmal sogar vor —, dann wissen wir auf Grund der Erfahrungen aus der Kriegszeit, welche Art von Arbeitsarmen wir dem Betreffenden zu geben haben.

Also ich möchte glauben: wir sollen versuchen, die mittlere Linie zu finden. Nicht zu viel Optimismus, aber auch nicht zu viel Pessimismus. (Zuruf: Wieviel Leute mit Carnesarm sind untersucht worden?) 300 Fälle. Es gingen bis heute — es ist etwa 8 Tage her — 220 Antworten ein, und die haben dieses Resultat ergeben. (Zuruf: Mit dem Carnesarm?) Carnes- und Germaniaarm.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Bähr-Hannover.

**Herr Bähr-Hannover:**

Meine Herren! Ich will mich in die allgemeine Diskussion nicht vertiefen, denn es ließen sich Bücher darüber reden. Nur auf eine Ausführung des Herrn Radike möchte ich zunächst bemerken: was ich von Carnesarmen gesehen habe, scheint seinen Ergebnissen nicht zu entsprechen.

Dann möchte ich zu der Demonstration des Herrn Göcke eine materielle Bemerkung machen. Das Scharnier bzw. die Gelenkachse läuft in einem Gleitschlitz, in dem die Gelenkachse nicht festgestellt werden kann, denn der Amputierte hat ja keine genügende Muskulatur mehr. Ich glaube, die Unsicherheit des Ganges wird dadurch wesentlich erhöht. Ich kann dem Bein irgend einen Vorzug vor den bisherigen Systemen nicht nachrühmen. Für mich muß die Kniegelenkachse absolut feststehen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Rosenfeld-Nürnberg.

**Herr Rosenfeld-Nürnberg:**

Meine Herren! Die Besprechung der willkürlich beweglichen Arme bringt mich auf eine Frage, die ich an die Gesellschaft richten möchte. Welche Erfahrungen haben diejenigen Herren gemacht, die in der Lage waren, Kriegsbeschädigte, die seit längerer Zeit sauerbruchoperiert sind, zu sehen. In meinem Bezirk habe ich die Erfahrung gemacht, daß nahezu 90% aller Sauerbruchoperierten ihre Sauerbruchprothese abgelegt haben und sie sich durch einfache, lediglich durch Ellbogen- bzw. Schulterzug willkürlich bewegliche Arme ersetzen ließen, und zwar stützten sie sich auf zwei Nachteile der Sauerbruchoperation, erstens, daß die Kanäle bei langdauernder und intensiver Arbeit wund werden, auch wenn sie sonst sehr gut und sehr lange geheilt waren, und zweitens, daß die Betroffenen im Winter nicht mit der Sauerbruchprothese arbeiten konnten, weil sie an den Stellen, wo die Stifte durch die Prothese gehen müssen und welche bloßliegt, frieren.

**Vorsitzender:**

Wir können uns darauf nicht einlassen. Erstens steht es nicht zur Diskussion, zweitens ist das ein Kapitel, das durch weitere Erfahrungen erst

gewürdigt werden kann. Ich möchte bitten: Lassen wir einmal die Erörterung darüber. Es kommt doch nur ein teilweises Resultat heraus, das Veranlassung zu Entgegnungen gibt. Das muß einmal bei anderer Gelegenheit gründlicher erörtert werden, als wir das jetzt vermögen. An sich ist es verdienstvoll, daß die Sache einmal angeregt worden ist; vielleicht gibt der nächste Kongreß Gelegenheit zur Aussprache darüber.

Das Wort hat Herr Semeleder-Wien.

**Herr Semeleder-Wien:**

Ich möchte nur darauf hinweisen, daß diese Diskussion den Beweis dafür abgibt, wie notwendig es ist, endlich einmal Klarheit zu schaffen, und wenn sie diesen Gedankengang, den ich Ihnen heute nur mit ein paar Worten einmal skizziert habe, vielleicht in der hier übergebenen Arbeit nachlesen, so werden Sie finden, daß diese Ausführungen tatsächlich die Grundlage für die Beurteilung des ganzen Wirrwarrs dieser Frage bildet. Ich verlange ja eben, daß die von Amputierten auszuführenden Arbeiten, von welchen wir bereits wissen, daß sie möglich sind, bezüglich der physikalischen Forderungen genau untersucht werden, daß wir dann feststellen, ob wir mit unseren Prothesenformen imstande sind, diese physikalischen Forderungen zu erfüllen, denn die Natur selbst muß ja auch diese gewissen physikalischen Forderungen bei den in Frage kommenden Arbeiten erfüllen und zwar mit physiologischen Mitteln, während wir sie mit unseren technischen Hilfsmitteln anstreben. Wir dürfen das nicht dem Patienten überlassen und sagen: Er kann das alles ohnehin machen, er findet schon seinen Weg und seine Prothese. Wenn wir aus diesen Versuchen, aus diesem Herumdoktern nicht herauskommen und die ganze Sache nicht auf eine theoretisch-wissenschaftliche Basis stellen, werden wir nie zu einer Verständigung kommen. Also es sind physikalische Forderungen, die wir bei den technischen Behelfen der oberen Extremität erfüllen müssen, und gilt das gleiche für die untere Extremität und die Kunstbeine, die hier vorgeführt wurden. Es sind selbstverständlich immer die besten Patienten, die unter vielen herausgesucht und vorgeführt werden. (Herr Gocht-Berlin: Nicht ein einziger ist herausgesucht!) Ich will nur ein Beispiel erwähnen, wie wenig in dieser Beziehung die einzelnen Autoren im klaren sind. Ich bitte, ich will niemand einen Vorwurf machen, ich will nur erwähnen, daß man sich über die physikalischen Bedingungen und die Möglichkeit ihrer Erfüllung im klaren sein muß. Zum Beispiel angenommen nur das Schedebein, das vor kurzem in den Zeitungen abgebildet war. Das gebeugte Kniegelenk soll in Nachahmung physiologischer Vorgänge durch Rückverlagerung der Achse während der Beugung belastungsfähig gemacht werden. Wenn Sie dieses Bein untersuchen, die Verschiebung der Gelenkachse als tatsächlich bestehend annehmen und dann die physikalischen Forderungen in Betracht ziehen, werden Sie finden, daß unmöglich das Bein belastungsfähig geworden ist durch die rückverlegte Achse, sondern daß andere Ursachen dafür bestimmend sind, daß dieses Bein nicht knickt. Wir finden als Ursache z. B. eine Bremswirkung, die in ähnlicher Weise eintritt, wie bei gewissen Werkzeugen auf technischem Gebiet, die mit physiologischen Vorgängen gar nichts zu tun hat. Ich will darauf nicht näher eingehen, sondern behalte mir vor, darauf schriftlich zurückzukommen. Bezüglich der in den Bildern vorgeführten schwersten Arbeiten kann ich darauf verweisen, daß die erwähnten Apparate trotz einfachster und leichtester Ausführung seit 3 Jahren in Gebrauch stehen ohne einer Reparatur zu bedürfen.

Ich bin bereit, diese Leute jederzeit mit anderen in Konkurrenz treten zu lassen. Sie sind imstande, sich aus ihrem „Universal"apparat für ihre Arbeiten jeweils den nötigen Spezialapparat zusammenzustellen, durch den sie dann die ihrer Arbeit

entsprechenden physikalischen Forderungen erfüllen können. Infolgedessen arbeiten sie wenigstens in den vorgeführten Arbeiten fast mit der gleichen Leistung wie der Gesunde.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

Meine Herren! Die 3 Patienten, die ich vorhin vorgestellt habe, waren nicht ausgesucht. Der doppelte Oberschenkelamputierte war sogar der ungünstigste von allen Fällen, die ich überhaupt habe. Also, wenn Herr Semeleder meint, sie wären ausgesucht, so glauben Sie das um Gotteswillen nicht. Ich kann die Patienten nicht aussuchen, sie werden mir gebracht. Sie sehen ja schon, weil er einen Beckenkorb trug, daß er zu den allerschwersten Fällen gehört. Nur wer viele doppelt Oberschenkelamputierte gesehen hat, kennt die großen Schwierigkeiten, die sie machen. Aber von Aussuchen der Patienten ist hier in Berlin gar keine Rede.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schede-München.

**Herr Schede-München:**

Es wurde nach der Lebensdauer unserer Kunstbeine gefragt. Wie mir der Leiter der Münchner orthopädischen Beschaffungsstelle bestätigt hat, ist in 3 Jahren bei etwa 300 Amputierten, die mit unserem Kunstbein ausgerüstet wurden, keine nennenswerte Reparatur vorgekommen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Gocht-Berlin.

**Herr Gocht-Berlin:**

**Demonstration orthopädischer Instrumente.**

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Engel-Berlin zu seinem Vortrag über:

## Ein neuer Betrachtungsapparat zum Studium der Stützpunkte normaler und deformierter menschlicher Füße.

**Herr Engel-Berlin:**

Meine Damen und Herren! Der vor Ihnen stehende Betrachtungsapparat verdankt seine Entstehung einer Anregung von Professor Gocht für Belastungsstudien am Fuß einen brauchbaren Apparat zu schaffen. Er bedeutet eine Verbesserung der von Seitz 1901 in seiner bekannten Arbeit über die vorderen Stützpunkte des Fußes beschriebenen Idee, die Fußsohle bei verschiedenartiger Belastung im Spiegelbilde zu betrachten. Später hat ein russischer Arzt, Turner, die Vorrichtung der amerikanischen Orthopäden Bradford und Lovett, welche sich nur für die Betrachtung eines Fußes eignete, verbessert, indem er die Auftritts- und Spiegelfläche

vergrößerte, um die Belastung beider Füße gleichzeitig zu studieren. Bisher war es nicht möglich, das sehr eindrucksvolle Spiegelbild für wissenschaftliche Zwecke in seiner ganzen Schönheit und Deutlichkeit zu fixieren und einem größeren Auditorium zu demonstrieren. Es galt, die am stärksten belasteten Punkte und Flächen, welche die ausgeprägteste Anämie zeigen, neben den weniger belasteten und den der Unterlage anliegenden Fußsohlenabschnitten gegenüber den vollständig freischwebenden Teilen der Fußsohle zur deutlichen Darstellung zu bringen. Es ist dies durch eine besondere photographische Technik und für praktische Zwecke ausreichend an diesem Betrachtungsapparat möglich gewesen.

Ein vielfach wiederholter Vergleich des direkten Beobachtungsbildes und seiner photographischen Reproduktion mit den besten, für wissenschaftliche und praktische Zwecke bisher beschriebenen und erprobten Fußabdrucksmethoden zeigt so erhebliche Differenzen, daß ich mich zu der Annahme berechtigt glaube, daß fast sämtliche mit diesen Methoden hergestellten Fußsohlenbilder den tatsächlichen Belastungsverhältnissen nicht entsprechen.

Unter den chemischen und mechanischen Abdrucksmethoden dürfte die alte Volkmannsche Rußmethode und die Bettmannsche, welche die Fußsohle auf Zelloidinpapier kopiert, die deutlichsten Bilder wiedergeben. Ihr Hauptfehler offenbart sich darin, daß die Berührungsflächen von Fußsohle und Unterlage ein von den Belastungsflächen kaum unterschiedliches Bild erzeugen, da schon bei der ersten Berührung von Auftrittsfläche und Unterlage die mechanische oder chemische Zeichnung entsteht. Bei der Betrachtung der Fußsohle im Spiegelbilde bei ruhiger Körperhaltung, ohne Verschiebung des Körperschwerpunktes, zeigen sich noch etwa bis 10 Minuten nach Eintritt der Vollbelastung deutliche Aenderungen der Belastungsfläche. Daraus ergibt sich mit Sicherheit, daß die üblichen Abdrucksmethoden wegen der Ungenauigkeit der Belastungspunkte und Flächen auch keine feine und doch richtige Detailzeichnung ergeben können.

Ich darf Ihnen an Hand einiger Diapositive die Ungenauigkeit der früheren Methoden, die zum mindesten für wissenschaftliche Untersuchungen einer ernsthaften Kritik nicht standhalten, demonstrieren.

Demonstration:

Aus dem Gezeigten ergibt sich, wie wichtig die direkte Beobachtung der belasteten Fußsohle bei sogenannten normalen und pathologischen Fußformen ist; gestattet sie doch, selbst die geringsten Belastungsverschiebungen zu beobachten, welche durch Körperschwerpunktsverlegung, durch einseitige, durch Mehr- oder Vollbelastung, durch Funktionsausfall von Fuß- und Unterschenkelmuskel und Muskelgruppen, sowie durch operativ herbeigeführte Aenderungen des knöchernen Fußgerüstes und ähnliche Faktoren entstehen. So gestattet der Apparat eine fortlaufende Kontrolle unserer therapeutischen

Bemühungen zur Verbesserung der Form und der statischen Bedingungen verbildeter Füße, der Klump- und Plattfußredressionen und sonstiger Aenderungen der Fußstatik wie bei Hallux valgus, Fußarthrodesen und anderen Eingriffen.

Noch immer ist der wissenschaftliche Streit um die Belastungspunkte des Vorderfußes nicht zur Ruhe gekommen. Ich erinnere an die geistreichen Untersuchungen von H. v. Meyer, an die Arbeiten von Beeli, Seitz, Muskat usw. Die Mechanik des Stehens auf einem und auf beiden Füßen, die Beziehungen zum Plattfuß, an die verschiedenen Theorien über die Veränderungen der vorderen Stützpunkte des Fußes beim Einsinken des vorderen Quergewölbes (Pes transversoplanus) sowie über die verschiedenen statischen Gesichtspunkte bei der Wahl der operativen Behandlungen des Hallux valgus (Hueter, Riedel, Ludloff).

Ich will mich heute auf diese wenigen Ausblicke beschränken und darf der Hoffnung Ausdruck geben, daß die Beobachtung der belasteten Fußsohle im Spiegelbilde an größerem Material auf einem derartig eingerichteten Betrachtungsapparat zum weiteren Studium der statischen Verhältnisse des Fußes und zur Klärung vieler noch offener Streitfragen anregen möge. Wir selbst sind zurzeit mit derartigen Untersuchungen beschäftigt und hoffen in einer größeren Arbeit zu dieser Frage beizutragen.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Muskat-Berlin.

**Herr Muskat-Berlin:**

Ich glaube, wir können Herrn Engel sehr dankbar sein, daß er einen solchen Apparat konstruiert hat, durch den es möglich ist, die Fußfläche von unten genau zu sehen und auch zu photographieren. Ich habe vor 22 Jahren, als ich mich mit der Statik des Fußes (vor Seitz) beschäftigte, besonders mit Rücksicht auf die vorderen Stützpunkte des Fußes, eine Streitfrage, die ja auch heute noch nicht ganz erledigt ist, große Schwierigkeiten bei der Untersuchung der Patienten. Ich habe sie auf die Glasplatte des Untersuchungstisches gestellt, um auf diese Weise die Füße zu betrachten. Dann habe ich einen kleinen Behelfsapparat konstruiert, der draußen aufgestellt ist, wo man durch den Spiegel kontrollieren kann, welches die Belastungspunkte des Fußes sind. Der Apparat hat mir sehr gute Dienste geleistet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr v. Silfverskiöld-Stockholm.

**Herr v. Silfverskiöld-Stockholm:**

Der Apparat des Herrn Engel, der hier steht, ist vor 3 Jahren in Schweden in allen wesentlichen Teilen schon konstruiert gewesen. Ich will nicht näher darauf eingehen. Ich will ein Bild nur zeigen, was dartut, das alles vorher geleistet worden ist.

Ueber die Methode möchte ich sagen, daß der Apparat von wissenschaftlichem Interesse ist. Aber er steht jetzt bei uns auf dem Dachboden. Wir machen jetzt seit einem

halben Jahre die Fußabdrücke nach Schanz, und wenn man die Fußabdrücke richtig anschaut, ist genau dasselbe zu sehen, wie mit dem Apparat.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Schultze-Duisburg.

**Herr Schultze-Duisburg:**

Meine Herren! Ich benutze auch schon seit langer Zeit die Fußsohlenbilder als Ersatz für die Photographie. Man kann aus dem Fußsohlenbild jede Deformität des Talus, des Kalkaneus ablesen. Gerade bei den sogenannten korrigierten Klumpfüßen pflegt man überall solche Bilder anzutreffen. Diejenigen Fälle, die in der Literatur, noch in der jüngsten Zeit, mitgeteilt worden sind, enthalten noch eine Fülle von Deformitäten, die, sehr ausgeprägt, in dem Fußsohlenbild sich widerspiegeln.

Bevor ich einen Klumpfuß oder Plattfuß operiere, mache ich eine genaue Diagnose. Wir haben drei Formen, die muskuläre, die ligamentäre und die ostale Form. In diesen drei Gruppen läßt sich alles unterbringen, was an Plattfußformen existiert, es läßt sich eine ganz präzise Diagnose machen und darnach eine ganz exakte Indikation für die Operation stellen.

Analog verhält es sich mit dem Klumpfuß. Beim Klumpfuß unterscheiden wir wesentlich Talus-Kalkaneus-Deformitäten und Kalkaneus-Talus-Deformitäten, sowie die ostale Urform, der Vorderfuß steht zum Mittelfuß im rechten Winkel. Wenn Sie diese Unterschiede machen, haben Sie auch in der Therapie ganz bestimmte Angriffspunkte zu nehmen, und zwar die der einzelnen Knochen. Niemals können Sie durch Redressement den Klumpfuß korrigieren — wohl verändern —, sondern nur durch Kompressionstechnik, und zwar müssen Sie jeden einzelnen deformen Knochen komprimieren und so dem Knochen die normale Form geben. Sobald Sie dem Knochen die normale Form gegeben haben, gliedern sich die übrigen Fußdeformitäten von selbst ein. Wenn ich z. B. den Fuß eines Säuglings von einem halben Jahr redressiere, so liegt er in Bauchlage, so daß die ganze Fußsohle präsentiert wird. Dann wird komprimiert, die Kompression dauert eine halbe Minute und der Kalkaneus zeigt eine volle Veränderung zugunsten der normalen Form. Dies noch ein- bis zweimal unter bestimmter Vorschrift wiederholt, ergibt eine volle Korrektur des Kalkaneus. Selbstredend läßt sich dies auf jeden Klumpfuß, auch auf die Erwachsener übertragen, wie ich dies bereits in einer Arbeit über traumatische Varusdeformitäten niedergelegt habe.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Engel-Berlin.

**Herr Engel-Berlin:**

Meine Herren! Der Apparat ist hauptsächlich für wissenschaftliche Zwecke, und zwar für Reihenuntersuchungen an großen Universitätsinstituten bestimmt. Er ist in der Werkstatt unserer Klinik unter erheblichem Kostenaufwand gebaut. Es ist unter anderem ein an der Vorderseite versilberter Spiegel eingebaut, der einwandfreie Resultate beim Photographieren gibt. Aus dem Grunde ist natürlich für praktische Zwecke die Herrichtung dieses Apparates unmöglich. Er hat vielleicht 2—3000 Mark gekostet, den Spiegel nicht gerechnet.

**Vorsitzender:**

Das Wort hat Herr Zimmermann-Freiburg zu seiner

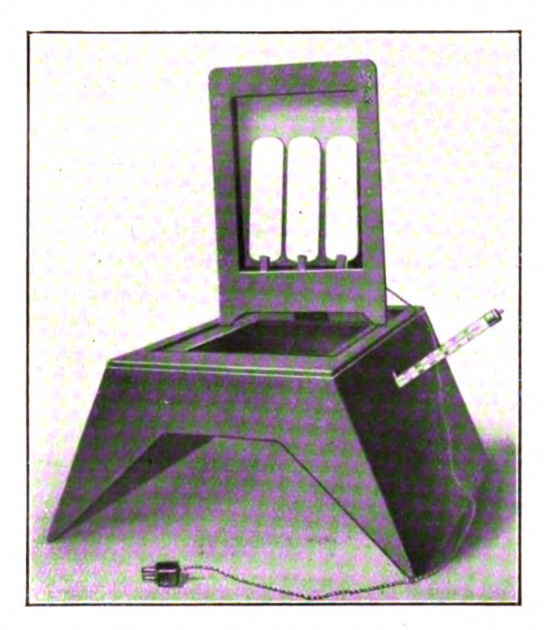


## Demonstration eines ausgestellten Modells einer behelfsmäßigen Einrichtung für Glühlampenbäder.

Mit 1 Abbildung.

**Herr Zimmermann-Freiburg:**

Die behelfsmäßige Einrichtung zur Heißluftbehandlung besteht aus einem der gebräuchlichen, kleinen Glühlichtöfen, wie man sie zur Unterstützung der Zimmertemperatur benutzt. Dieser Ofen wird auf einen gefensterten Kasten gelegt, den ich durch den Buchbinder aus stärkster Pappe und unter Verwendung besten Materials herstellen ließ. Die billige Pappe hält die hohen Temperaturen besser aus als Holz, das sich leicht wirft und springt. Die Form und Größe richten sich nach dem vorhandenen Ofen und dem zu behandelnden



Körperabschnitt. Der im Modell veranschaulichte Kasten dient zur Aufnahme beider Unterextremitäten und kostete in Freiburg: Ofen 135, Kasten 60 Mark.

Die Temperatur steigt sehr schnell zu hohen Graden, so daß es sich empfiehlt, den Körper mit doppelter Mullgaze zu bedecken. Die Glühbirnen sind im oberen Teil durch Draht befestigt, damit sie sich nicht senken können, wenn die Kittsubstanz am Fuß der Lampen weich wird. Ferner bedeckt man noch den Ofen mit einem Pappkarton, damit der heiß werdende Lacküberzug des Ofens nicht an dem Teppich, mit dem man das Ganze zum Abschluß abdeckt, festklebt.

**Vorsitzender Herr Biesalski-Berlin-Dahlem:**

Meine Herren! Wir haben die Tagesordnung erschöpft. Ich danke Ihnen herzlich, daß Sie die 3 Tage ausgehalten und so fleißig zugehört und dis-

kutiert haben. Es war ein außerordentlich schön besuchter Kongreß und ich bin sehr dankbar, daß ich die Ehre haben durfte, ihn zu leiten.

Ich danke Ihnen, meine Herren. Behalten Sie den Kongreß in gutem Andenken. Auf Wiedersehen im nächsten Jahr.

Damit schließe ich den XVI. Kongreß.

Herr Bade-Hannover hat noch ums Wort gebeten.

**Herr Bade-Hannover:**

Meine Herren! Bevor wir auseinandergehen, haben wir immer der schönen Sitte entsprochen, unserem verehrten Vorsitzenden zu danken. Diesmal, glaube ich, können wir das mit einer besonderen Wärme; und wenn ich mir erlaube, das Wort zu ergreifen, so tue ich es, weil es mich ordentlich dazu drängt, denn unser Freund und Vorsitzender Biesalski hat den Kongreß in einer Weise geleitet, daß es für uns alle ein ästhetischer Genuß war. Wir haben in ihm die alten preußischen Tugenden der Disziplin, der Organisationsfähigkeit, des Ernstes und der Strenge bewundern können. Wir haben aber auch gesehen, daß er diese Tugenden mit den klassischen, harmonischen Mitteln einer vollendeten Form zu paaren wußte, die wir durch das Wort „Weimar" auszudrücken gewohnt sind. (Beifall.) Wenn wir mehr solcher Männer an der Spitze unserer öffentlichen Angelegenheiten hätten — ich glaube, dann stünde es gut um uns, gut um die Zukunft Deutschlands. Wir aber, wir Orthopäden, wir Mitglieder der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft, können stolz darauf sein, daß wir auf Biesalski als Führer blicken können. Ich bitte Sie, lassen Sie unseren Vorsitzenden leben: Er lebe hoch! hoch! hoch!

(Die Anwesenden, die sich erhoben haben, stimmen unter lebhaftem Beifall in das dreimalige Hoch ein.)

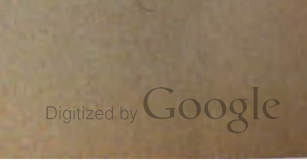
**Vorsitzender:**

Ich danke Ihnen herzlich.

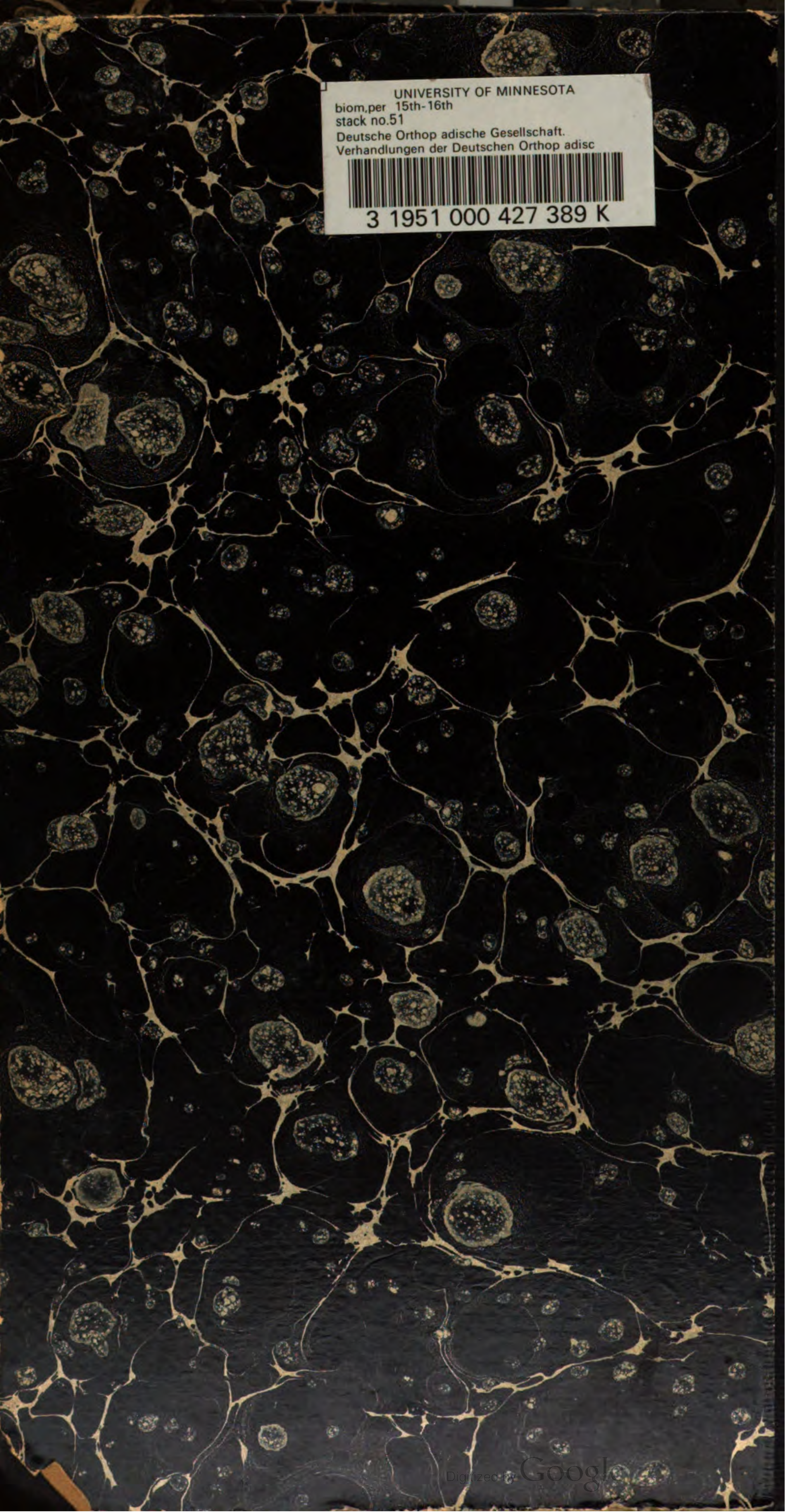
(Schluß 4 Uhr 25 Minuten nachmittags.)






Digitized by Google


G.E.STEC
(ALFRED H
NEW YORK


UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom,per 15th-16th
stack no.51
Deutsche Orthop adische Gesellschaft.
Verhandlungen der Deutschen Orthop adisc
3 1951 000 427 389 K
Digitized by Google